نظم المعلومات
واستخدام الحاسب الآلي

الدكتور
تركي إبراهيم سلطان

رئيس المركز الأمريكي للاستشارات الهندسية
أوتاوا ـ كندا

١٤٠٥هـ ـ ١٩٨٥م

دار المريخ للنشر

أشرف على إخراج وتصميم وطباعة هذا الكتاب
شركة الديار ـ ميلانو ـ ايطاليا.

الإهداء

إلى والدي

الذي لم يتوقف بحثه عن المعرفة طوال حياته

المؤلف

بدأ المؤلّف عمله بمجال التخطيط بالهيئة العامة للتصنيع بالقاهرة عام ١٩٦٤ . وانتقل عام ١٩٦٨ للعمل بقسم هندسة الانتاج بجامعة القاهرة . وقد أشرف خلال فترة عمله بجامعة القاهرة على مجموعة من طلاب الدراسات العليا لدرجتي الماجيستير والدكتوراه في مجالات الهندسة الصناعية . كما نظم وحاضر في عديد من الدورات التي أقامتها الهيئات المصرية في تلك المجالات .

والتحق المؤلّف عام ١٩٧٧ بقسم الهندسة الصناعية بجامعة نوفاسكوتشيا بكندا، ثم مركز بل نورثيرن للبحوث والذي يعد أكبر مركز بحوث صناعية بكندا . وحالياً رئيس المركز الأميريكي للاستشارات الهندسية بكندا .

وللمؤلّف ثلاثة مراجع هي ضبط الجودة في الصناعة وبحوث العمليات في الصناعة والتحليلات الكمية في اتخاذ القرارات .

والمؤلّف من الأعضاء القدامى بالجمعية الأمريكية للهندسة الصناعية والجمعية الأمريكية لضبط الجودة وعضو بنقابة المهندسين بنوفاسكوتشيا بكندا .

المحتويات

تقـديم

ان النظام هو مجموعة من الأنشطة أو العناصر ذات العلاقات المتبادلة مع بعضها البعض المصممة للوصول الى هدف معين. وتعتبر نظم المعلومات طريقة منظمة لمد الادارة بالمعلومات عن الفترات الماضية والحالية والمستقبلة بالعمليات الداخلية والمعلومات الخارجية. وتساعد نظم المعلومات مستويات الادارة المختلفة بمدها بالمعلومات الدقيقة والمطلوبة في الوقت المناسب وبالصورة المناسبة، وذلك للوصول الى أهداف المنشأة. وتساعد نظم المعلومات في ربط الأهداف المتعددة للوظائف المختلفة للمنشأة وتوجيهها للوصول الى الأهداف العامة لها. وفي الغالب، يستحيل القيام بهذا الربط في غياب وجود نظام معلومات.

ويحتوي نظام المعلومات على معالجة للبيانات داخل النظام، وذلك باجراء مجموعة من العمليات على البيانات، بغرض الحصول على معلومات معينة، حتى يمكن مد الادارة بالمعلومات المناسبة لامكان اتخاذ القرارات.

ويلزم أن تطبق المنشآت نظم المعلومات لأسباب عدة، فقد أصبحت مجالات الأعمال معقدة، وبالتالي أصبح لزاما على الإدارة أن تعرف ما يدور حولها أكثر من ذي قبل. كما توسعت الأعمال بحيث أن بعضها أصبح كبيرا لدرجة يستحيل معها الضبط بدون وجود هيكلية تنظيمية محددة وتوزيع للسلطات ووجود شبكة متطورة للمعلومات والاتصالات. كما أن المنافسة أصبحت شديدة للغاية مع التطور الفائق في التكنولوجيا وأصبح لزاما على الادارة أن تعمل بذكاء للمحافظة على وجودها في السوق وأن تتخذ القرارات في وقت قصير، وبالتالي بات من الضروري أن تتوفر المعلومات لتكون في متناول الادارة عند الحاجة.

ويمكن أن تتم معالجة البيانات يدويا أو باستخدام الماكينات أو الحاسب. ويرجع استخدام تلك الأساليب الى فترات زمنية معينة. ويجدر ملاحظة أن كل تلك الأساليب مستخدمة حتى اليوم. ونظرا للنمو المتزايد في دنيا الأعمال، فقد أصبح هناك العديد من الواجبات التي يلزم القيام بها، والتي بات معها استخدام الطرق اليدوية والماكينات غير مناسب. وقد صاحب التطور التكنولوجي في كافة المجالات تطور في ميكنة معالجة البيانات. وفي الواقع، فانه قبل ظهور الحاسبات ذات السعة التخزينية الهائلة والسرعات

الفائقة، كان تخزين كافة ملفات شركة كبرى والحصول على المعلومات في الحال حلما بعيد المنال.

وقد كانت الحاسبات في بداية عهدها تقوم بمعالجة البيانات باستخدام نفس المدخل الخاص بالأسلوبين اليدوي والميكانيكي، ولكن بسرعة أكبر ودقة أكثر. وكان استخدام الحاسب يستدعي الاحتفاظ بكمية البيانات حتى تصل الى حجم معين يكون مبررا لاستخدام عملية المعالجة بالحاسب. وكانت تلك الحاسبات خاصة بأقسام المالية، وتستخدم أساسا في التطبيقات المحاسبية. وعندما وجه الحاسب لمساعدة ادارات التصنيع والتسويق والعاملين، فان بيانات تلك الادارات كانت تعالج معالجات منفصلة عن بعضها البعض بغض النظر عن الأهداف العريضة للشركة. وكانت عملية تكامل المعلومات تعتمد على مهارة وبديهة الادارة في ذلك الوقت.

وفي منتصف الستينات، أصبح تطبيق الحاسب في كافة الأنشطة الداخلية للمنشأة حقيقة واقعة. كما أصبحت نظم المعلومات الناجحة في الشركات الكبرى تعتمد اعتمادا كليا على الحاسب. وتم ادخال قاعدة المعلومات(١)، التي تعتبر ملفا متكاملا يحتوي على كافة البيانات وثيقة الصلة بالشركة أو المنشأة في صورة يمكن الحصول عليها بسهولة، وتصنف البيانات بحيث يمكن لأي قسم أن يحصل على ما يهمه منها مباشرة.

وقد ساعدت نظم المعلومات في حل المشاكل التي تواجه المجتمع. وفي الواقع، فان العديد من حلول هذه المشاكل يعتمد بطريقة مباشرة على استخدام الحاسب. وتقوم الحاسبات اليوم بأعباء كثيرة، منها أعمال تقليدية تقوم بها بكفاءة عالية. ومع أن نظم المعلومات باستخدام الحاسب ما زالت في تطور مستمر، فان هناك عددا لا يحصى من التطبيقات قد غيرت في مجرى حياتنا نحو الأفضل. وهناك العديد من التطبيقات في المدن وقطاعات الخدمات والأعمال والصناعة والزراعة والبحث العلمي، علاوة على الاستخدامات المتعددة في المنازل. ومن المؤكد أن نظم المعلومات باستخدام الحاسب قد حلت كثيرا من مشاكل المجتمع، وستحل كثيرا منها في المستقبل.

وفي الواقع، فان نظم المعلومات مثل أدوات الادارة الأخرى، لا تحل محل الادراة الجيدة، اذ يجب على الادارة أن تتخذ القرارات بخصوص العوامل التي لا يمكن وضعها في صورة كمية، وما يجب عمله بخصوص نتائج التحليلات.

---

(١) Data base

وقد تم نشر العديد من الكتابات بالانجليزية عن نظم المعلومات تحت عناوين مختلفة على هيئة أبحاث ومراجع. كما تم انشاء جمعيات علمية(٢) عقدت العديد من اللقاءات لمناقشة الجديد في ذلك المجال.

وتفرض النهضة الادارية والصناعية في الوطن العربي كافة، مسؤولية تطبيق نظم المعلومات في مختلف المجالات. وأصبح من الأهمية البالغة نشر الأسس والتطبيقات الخاصة بها.

ويهتم هذا المرجع بوضع أسس وتطبيقات نظم المعلومات، ويساعد المسؤولين والمختصين بالادارة والتصنيع والتطوير والبحوث على تطبيق تلك الأسس في مجالاتهم.

ويتضمن المرجع خمسة أجزاء عن معالجة البيانات ونظم الحاسب وانشاء النظم ونظم المعلومات والتطبيقات.

يحتوي الجزء الأول الخاص بمعالجة البيانات على بابين. يهتم الباب الأول بالنظم ومعالجة البيانات. ويشمل تطور مفهوم النظم والأنواع الأساسية لها ونظام معالجة البيانات وعلاقة المنشأة بنظم المعلومات وأهداف النظم ومستوياتها وعلاقة النظم وأهمية علاقات المحيط الخارجي للنظام وأنواع تنظيمات الأعمال. وقد خصص الباب الثاني لأساليب معالجة البيانات، حيث يتناول أساسيّات معالجة البيانات والنظم اليدوية ونظم الماكينات اليدوية ونظم البطاقات المثقبة للمعالجة.

ويهتم الجزء الثاني بنظم الحاسب. ويحتوي هذا الجزء على بابين، الثالث والرابع. خصص الباب الثالث لعرض سريع لعصر المعلومات، حيث يهتم بسرد لتطور الحاسب ودراسة عصور الحاسب وعرض لأنواع الحاسبات الحديثة ومقدرات الحاسب. ويتناول الباب الرابع عرضا لأجهزة الحاسب. ويتضمن تعريف نظام الحاسب ودراسة تفصيلية لوحدات التخزين والتشغيل المركزي والادخال والاخراج.

ويهتم الجزء الثالث بانشاء النظم. وقد خصصت أربعة أبواب لهذا الجزء، من الخامس حتى الثامن. يعرض الباب الخامس اختيار النظم. وقد بديء فيه بدراسة دورة انشاء

---

(٢) على سبيل المثال، هناك الجمعيات التالية المتخصصة في مجالات نظم المعلومات:
American federation of Information processing Societies (AFIPS), Association for Computing Machinery (ACM), Association of Data Processing Service Organizations (ADPSO), Association for Educational data Systems (AEDS), Business Equipment Manufacturers Association (BEMA), Data Processing Management Association (DPMA) and Systems and Procedures Association (SPA).

النظم ثم تحديد المشكلة وتعريف الأداء وتحليل الجدوى والتوصية وجدولة خطة المشروع والكلفة. وخصص الباب السادس للدراسة التفصيلية لتصميم وانشاء النظم، حيث يعرض تفاصيل تصميم النظم وتفاصيل انشائها. ويحتوي الباب السابع على أساسيات تشغيل النظم، حيث يتناول دراسة التحول للنظام الجديد وتقييم النظام وادارة التغييرات فيه. ويتناول الباب الثامن توثيق النظم من خلال حالة تطبيقية خاصة بتوثيق النظام الفرعي للأجر بالساعة.

ويهتم الجزء الرابع بدراسة تفصيلية لنظم المعلومات. ويحتوي هذا الجزء على أربعة أبواب، من الباب التاسع حتى الباب الثاني عشر. خصص الباب التاسع للمفاهيم والنظرة الشاملة لنظم المعلومات، وذلك من خلال تعريف نظم المعلومات وعلاقة ادارة النظام بكل من المحيط الخارجي والمنشأة والعناصر اللازمة للنظام وتطبيقة. ويتناول الباب العاشر دراسة نظم المعلومات على المستويين الاستراتيجي والتكتيكي من خلال العرض لمدخل انشاء كلّ من نظامي المعلومات على المستويين الاستراتيجي والتكتيكي ودراسة كل منهما. ويهتم الباب الحادي عشر بنظام المعلومات على المستوى التنفيذي، وذلك بدراسة النظم المختلفة للتسويق والتصنيع والقوى العاملة والمالية على هذا المستوى. ويتناول الباب الثاني عشر في ذلك الجزء دراسة ادارة النظم، وذلك من خلال دراسة تطور موقع نظم المعلومات وعرض وتوصيف الوظائف في تلك النظم.

وقد خصص الجزء الخامس والأخير لتطبيق نظم المعلومات في المجتمع. ويحتوي هذا الجزء على باب واحد هو الباب الثالث عشر، الذي يتضمن بعض التطبيقات الخاصة في المدينة وقطاعات الخدمات العامة والأعمال والصناعة والزراعة والبحوث العلمية علاوة على التطبيقات الخاصة في المنازل.

ويعتبر هذا المرجع هو الأول بالعربية الشامل لأسس وتطبيقات نظم المعلومات. ويحتوي على العديد من الرسوم التوضيحية والصور. وقد اعتمد في تأليفه على مجموعة عديدة من المراجع الأجنبية والبحوث في هذا المجال. وقد ذكرت البحوث المستخدمة في حينها. أما المراجع فقد دونت بقائمة المراجع. كما وضعت قائمة منفصلة للمراجع المختارة لكل باب يمكن الرجوع اليها لمزيد من التفاصيل.

وقد روعيت عناية خاصة بالمصطلحات العلمية المستخدمة في هذا المرجع. كما روعي الالتزام بالمصطلحات المتفق عليها. وتم الرجوع الى المعنى في المصطلحات غير المتفق عليها

أو التي لم يرد ذكرها بالمعاجم(٣).

ويقدم المؤلف امتنانه الصادق لكل من شجّع وساهم بجهد في اخراج هذا المرجع الى حيّز الوجود.

والله ولي التــوفيــق ،،،

اوتاوا في اغسطس ١٩٨٣ «المؤلف»

---

(٣) استخدمت المعاجم التالية :

١ - المعجم العربي الموجز لمصطلحات الحاسبات الألكترونية، المنظمة العربية للعلوم الادارية، عمان ١٩٨١.

٢ - معجم المصطلحات العلمية والفنية والهندسية، أحمد شفيق الخطيب مكتبة لبنان ، بيروت ١٩٨٠.

٣ - قاموس المورد، منير البعلبكي، دار العلم للملايين، بيروت ١٩٨٠.

٤ - المعجم العربي الموحد لمصطلحات الحاسبات الألكترونية، المركز القومي للحاسبات الألكترونية، بغداد ١٩٧٨.

٥ - معجم المصطلحات الفنية للقوات المسلحة بمصر، القاهرة ١٩٦٢.

الجزء الأول
معالجة البيانات

الباب الأول

النظم ومعالجة البيانات

الباب الأول
النظم ومعالجة البيانات

تطور مفهوم النظم Development of Systems Concept

يمكن تعريف النظام على أنه مجموعة من الأجزاء ذات علاقة متبادلة مع بعضها أو مجموعة من العناصر مصممة للوصول إلى هدف معين. ويوجد النظام دائما داخل محيط(1) يمد النظام بالموارد كمدخلات ويعطي المخرجات. ويتم تصميم النظام للوصول إلى نتائج معينة. على سبيل المثال، فإن جسم الانسان يعتبر نظام لأنه صمم للقيام بأعمال معينة، كالدراسة والعمل والرياضة وغير ذلك.

ويبين الشكل (١ - ١) نظام مبسط بأجزاءه الأربعة الرئيسية، والعلاقة المتبادلة بينها والمحيط الذي يعمل النظام من داخله. والأجزاء الأربعة الرئيسية في أي نظام هي المدخلات والعملية والمخرجات والضبط. ويستقبل عنصر المدخلات الموارد من المحيط ويتم تحويل تلك الموارد خلال عنصر العملية. ويحقق النظام الهدف كمخرجات للمحيط ولعنصر الضبط. وتعتبر حلقة التغذية العكسية من العلاقات الهامة في كل النظم. وهذه الحلقة هي الوسيلة التي يضبط بها النظام العملية ويتخذ اجراء تصحيح بحيث يعمل النظام على الوجه السليم للوصول إلى أهدافه. ويقوم عنصر الضبط بقياس ومقارنة المخرجات الحقيقية بتلك المخرجات المطلوبة للوصول إلى الهدف، وبالتالي يعطي الاشارة لعنصري المدخلات والعملية للاستمرار في العمل دون أي تغيير أو القيام بالتعديلات المناسبة أو التوقف.

وعلى سبيل المثال، فإن أحد النظم المعروفة جيدا هو نظام جهاز التنفس في الانسان. وتتكون موارد المدخلات من الهواء الجوي (المحيط) والرئتين. وتقوم العضلات بتمديد وانكماش الرئتين. وتحدث عملية التحول وهي فصل الأكسجين عن الهواء وانتقال ذلك الأكسجين إلى كريات الدم الحمراء.

---

(1) Environment

والهدف هو استمرارية حياة الجسم الذي يحتوي على الرئتين (المحيط). وتقيس التغذية العكسية بالغريزة مستوى النشاط الحيوي ويعطي عنصر الضبط اشارات لعنصر المدخلات ليزيد أو يقلل من نشاطه. مثلا، عندما يقوم الجسم بنشاط عضلي قوي، فإنه يحتاج إلى كمية أكبر من الأكسجين. ويتم ارسال اشارة بهذه الحقيقة إلى عنصر المدخلات الذي يقوم بدوره بزيادة سرعته، ويتنفس الانسان بمعدل أسرع.

وتعتبر العلاقة بين النظام والمحيط هامة لوضوح مفهوم النظم. ويشير المحيط إلى الظروف والأحوال التي يعمل النظام من خلالها. ويجب أن يكون مفهوما أنه لا يوجد شيئا عديم التأثر بالمحيط الخارجي له بما في ذلك الشركات الكبرى. وللتدليل على ذلك، فإن تأثير المحيط الخارجي على شركة كبرى كجنرال موتورز(٢) كان في طلب الحكومة بأن تصبح أجهزة الأمان ومنع تلوث البيئة جزءا من كل سيارة.

وتعتبر المنشأة كذلك نظاما تجاريا يحتوي على مجموعة من الأجزاء ذات العلاقات المتداخلة المصممة للوصول إلى هدف معين. والمنشأة نوع مختلف من النظم عن نظام جهاز التنفس للانسان. ويمكن اعتبار المنشأة نظام اداري بينما يعتبر نظام الجهاز التنفسي نظام غريزي. ويبين الشكل (١ – ٢) المنشأة كنظام اداري.

يستقبل النظام التجاري المدخلات من المحيط في صورة موارد وأيدي عاملة وموارد وأموال. ويستقبل النظام كذلك المعلومات من المحيط لتتمكن الادارة من تحديد الأهداف والخطط والتنبؤات التي يحتاجها النظام.

وتحدث أنشطة عملية النظام التجاري لتخصيص ونقل المدخلات من خلال الأنظمة الفرعية للتسويق والتصنيع والمالية والقوى العاملة. وفي العادة، يعتبر النظام الفرعي نظاما كاملا يعمل داخل نظاما أكبر. وتكون المخرجات في صورة منتجات مرضية ترسل إلى المحيط وأموال تدفع إلى المالكين والعمال والجهات الحكومية الموجودة في المحيط. وترسل قياسات هذه المخرجات (بيانات ومعلومات) إلى عنصر الضبط حيث تجرى مقارنة بين الأداء الفعلي والأداء المتوقع. وباستخدام حلقة التغذية العكسية، فإن مجموعة الادارة تضبط مخصصات الموارد وعمليات التمويل حتي يمكن توجيه الادارة للوصول إلى أهدافها.

(٢) General Motors

الأنواع الأساسية للنظم Basic Types of Systems

هناك نوعان أساسيان من النظم، فيزيائي[٣] ومفهومي[٤]. ويكون النظام فيزيائي، كنظام جهاز التنفس الذي تم مناقشته سابقا، في صورة مادية ملموسة. ومن الأمثلة الشائعة للنظم الفيزيائية، شبكات الطرق في المدن والتي تساعد حركة المرور من نقطة لأخرى، والترموستات في الأفران الذي يعمل على فصل أو توصيل جهاز معين للاحتفاظ بدرجة الحرارة في مدى معين، وكذلك خط الانتاج في مصنع ما والذي ينقل المواد الخام والمواد المجمعة جزئيا في مسار لتجميعها في صورة منتج نهائي.

وتعتبر المنشأة التي تم مناقشتها سابقا، مثالاً آخراً للنظام الفيزيائي فهي تحتوي على عدد من العناصر أو الأجزاء في صورة ادارات وعمالة ومباني ومعدات والتي تتكاتف كلها للوصول إلى هدف معين. وكل هذه العوامل ملموسة.

في أغلب الحالات، يمثل النظام المفهومي نظام فيزيائي. على سبيل المثال فإن نظام الزمن – الساعات والأيام والأسابيع والسنين– هو نظام مفهومي يمثل الحركة الطبيعية لدوران الأرض وحركة الكواكب في النظام الفيزيائي للمجموعة الشمسية. ويجب ملاحظة أن النظام المفهومي لا يمثل بدقة النظام الفيزيائي للمجموعة الشمسية. فيلزم كل أربع سنوات أن يضاف يوما واحدا إلى شهر فبراير (سنة كبيسة).

نظام معالجة البيانات Data Processing System

يلزم تناول بعض التعريفات قبل مناقشة معالجة البيانات كنظام. يمكن تعريف معالجة البيانات على أنها عملية يدوية أو ميكانيكية أو باستخدام الحاسب والتي يتم فيها تحويل البيانات إلى معلومات. وتعتبر البيانات حقائق أو احصاءات لا علاقة بين بعضها البعض وغير معطى تفسيرات لها. في حين أن المعلومات تستخلص من جمع وتنظيم وتحليل وتلخيص البيانات. وان هدف معالجة البيانات هو استقبال البيانات كمدخلات وتحويل تلك البيانات إلى معلومات كمخرجات.

ويشار عادة إلى الحاسبات على أنها نظم معالجة البيانات. ويعتبر الحاسب نظام

---

(٣) Physical

(٤) Conceptual

فيزيائي. وفي صورة مبسطة، فإنه يتكون من وحدة ادخال ووحدة تشغيل مركزي والتي تحتوي على عنصر الضبط وكذلك وحدة إخراج. وتتصل هذه الوحدات الثلاث ببعضها البعض بحيث تعمل هذه الوحدات مجتمعة كنظام واحد. ويوضح الشكل (١-٣) الوحدات الثلاث للنظام الطبيعي للحاسب.

ويشير كذلك اصطلاح «نظام معالجة البيانات» إلى الوظيفة التي يقوم بها الحاسب لا إلى الحاسب ذاته. ويعتبر النظام المحاسبي لمنشأة ما مثالا لنظام معالجة البيانات، لأن الأرقام تعبر عن نقود حقيقية وتتم معالجة تلك الأرقام وتحويلها إلى تقارير مالية تعكس حالة المنشأة المالية.

وان ضبط المخزون من الأمثلة الشائعة الأخرى لنظام معالجة البيانات. ويمثل هذا النظام انسياب البضائع المستقبلة وتسعيرها وعرضها على الأرفف حتى يتم بيعها. ولا يحتوي نظام معالجة بيانات ضبط المخزون على عناصر حقيقية، حيث يتم عد الوحدات حال استقبالها وحساب قيمة هذه الوحدات وعد الوحدات التي تم بيعها. ويعتبر النظام في هذه الحالة نظام مفهومي حيث يلزم أن تطابق الوحدات المحسوبة من النظام الوحدات الحقيقية. على سبيل المثال، عندما يبين نظام المخزون أن الشركة لديها عشرة أزواج من الأحذية على الرف، فإن تلك الحالة في النظام المفهومي للمخزون يلزم أن تطابق ما هو موجود فعلا على الرف.

ويمكن القول بأن نظم معالجة البيانات داخل المنشأة هي نظم مفهومية. وعندما تتكامل تلك النظم في القاعدة العريضة للشركة تمد الادارة بمعلومات دقيقة على فترات مناسبة، فإنه يتم خلق نظام المعلومات(٥) وسيتم في جزء لاحق من هذا المرجع عرض الطرق والأساليب المستخدمة في تحليل وتصميم نظام المعلومات.

ويعرف نظام المعلومات بأنه الوسيلة التي يمكن بها تهذيب وتصفية المعلومات عند كافة مستويات الادارة بحيث يمكن اختيار أفضل القرارات للمنشأة. ويوضح الشكل (١-٤) نظام المعلومات.

يستقبل نظام المعلومات المدخلات من النظم الفرعية للمنشأة (التسويق والتصنيع والمالية والقوى العاملة) وكذلك من اتحادات العمال والجهات الحكومية والتقارير الاقتصادية والموردين والعملاء وما غير ذلك (محيط المنشأة). وتكون هذه المدخلات في

---

(٥) بالانجليزية Information System ويطلق عليه أحياناً Management Information System (MIS)

صورة بيانات «خام» ومعلومات نصف معالجة، ويحدد شكل وتصميم هذه المدخلات بواسطة مجموعة تحليل وتصميم النظم والتي تحدد كذلك طرق المعالجة وشكل ومحتويات المخرجات.

وتحتوي أنشطة المعالجة على تحويل المدخلات إلى مخرجات في صورة التقارير والمستندات الموصوفة وذلك باستخدام الحاسب. وترسل المخرجات إلى مستويات الادارة المناسبة وكذلك إلى المحيط الخارجي. ويتحكم عنصر الضبط في النظام للتأكد من دقة المعلومات ودرجة الاعتماد عليها.

المنشأة ونظام المعلومات The firm and the information system

ان نظام المعلومات هو الوسيلة التي تستقبل بها الادارة المعلومات المطلوبة لأداء وظيفتي التخطيط والضبط. ويبين الشكل (١ - ٥) هذه العلاقة. ويبين هذا الشكل الفكرة الرئيسية وهي أن نظام المعلومات جزء من حلقة التغذية العكسية لنظام المنشأة ويستقبل البيانات والمعلومات الخاصة بالمنتجات والأرباح. وتعالج بعد ذلك البيانات وترسل إلى عنصر الضبط بالمنشأة. ويستقبل نظام المعلومات كل من البيانات والمعلومات من المحيط الخارجي ويعالج هذه المعلومات ثم ينقل مخرجات نظام معلومات الادراة إلى كل من المحيط وعنصر الضبط.

أهداف نظام المعلومات The Objectives of the information system

ان الهدف الأساسي لنظام المعلومات هو مد كافة مستويات الادارة بالمعلومات الضرورية اللازمة لسير العمل على أفضل وجه. ويساهم الاستخدام الكفء لموارد المنشأة في تحقيق أهداف المنشأة. ولتتمكن الادارة من تحقيق هذه الاهداف، يلزم أن يكون لديها الوسيلة السريعة للحصول على المعلومات الدقيقة الكاملة والمتصلة بالموضوع في صورة مناسبة. وقبل ظهور الحاسب الألكتروني ذو السعة التخزينية الهائلة، فإن تخزين كافة ملفات شركة ما والحصول على المعلومات في الحال كان حلما غير ممكن التحقيق.

وقد كانت الحاسبات في بداية عهدها تقوم بمعالجة البيانات باستخدام نفس المدخل الخاص بالطرق اليدوية والميكانيكية والبطاقات المثقبة ولكن بسرعة ودقة أكبر. وكان استخدام الحاسب يستدعي الاحتفاظ بكمية البيانات حتى تصل إلى حجم معين يصبح

مبرراً لاستخدام عملية المعالجة بالحاسب. ويعرف هذا الأسلوب «بمعالجة الدفعة»(٦). والعيب الرئيسي لمعالجة الدفعة هو أن المعلومات تكون متأخرة من الناحية الزمنية. وقد كانت تلك الحاسبات خاصة بأقسام المالية وتستخدم أساسا في التطبيقات المحاسبية. وعندما وجه الحاسب لمساعدة ادارات الانتاج والتسويق والعاملين فإن بيانات تلك الادارات كانت تعالج معالجات منفصلة عن بعضها البعض بغض النظر عن الأهداف العريضة للشركة.

وكانت تعتمد عملية تكامل المعلومات على مهارة وبديهة الادارة في ذلك الوقت. ولم يتوفر هذا التكامل حتى الجيل الثاني من الحاسبات الذي تميز بكونه ليس فقط ماكينة لمسك الدفاتر(٧). وعند ذلك الوقت أصبح متاحا استخدامها في المعالجات غير المحاسبية.

في منتصف الستينات، أصبح تطبيق الحاسب في الأنشطة الداخلية للمنشأة حقيقة واقعة، كما تم استخدام نظام معلومات الادارة.

مستويات النظم داخل المنشأة Levels of Systems within the Firm

في العادة، هناك ثلاثة مستويات من النظم في أي منشأة هي المستويات التنفيذية والتكتيكية والاستراتيجية. وفي الواقع، فإن هذه الاصطلاحات الثلاثة لا تستخدم في الادارة، ولكنها مستخدمة هنا لوصف المستويات الثلاثة. ويبين الشكل (١ - ٦) هذه المستويات.

ويهتم المستوى التنفيذي بالعمليات اليومية للمنشأة، والمستوى التكتيكي بالخطط قصيرة الأمد من سنة إلى ثلاث سنوات، والمستوى الاستراتيجي، بالخطط طويلة الأمد التي تتأثر أساسا باحتياجات ومتطلبات المحيط الخارجي.

وتبين الأسهم في الشكل (١-٦) مسار العمليات بين العناصر المختلفة أو النظم الفرعية في المستوى التنفيذي علاوة على المسار بين المستويات المختلفة. ويلزم أن تصفى وتهذب هذه المعلومات بحيث يتم فقط نقل المعلومات ذات العلاقة.

---

(٦) Batch Processing

(٧) Bookeeping

المستوى الاستراتيجي

يهتم المستوى الاستراتيجي(٨) أساسا بخطط وأهداف المنشأة طويلة الأمد. ويجب أن يستجيب هذا المستوى لاحتياجات المحيط الخارجي للتأكد من أن المنشأة تتجاوب مع متطلبات كل عنصر داخل المحيط. وتبلور أفكار الحكومة والمجتمع وحاملي المستندات برامج المنشأة طويلة الأمد. ويجب أن يستجيب كذلك هذا المستوى لاحتياجات كل من المستوى التكتيكي والمستوى التنفيذي، علاوة على وضع خطط هذه المستويات واستمرارية الضبط.

ويضع المستوى الاستراتيجي سياسات وطرق تحديد أنواع ودرجة التداخل بين المستويات الأخرى للنظام وبين المحيط الخارجي. كما يعمل المستوى الاستراتيجي كحلقة الاتصال الرسمية مع المحيط من خلال التقارير، مثل التقرير السنوي لحاملي السندات وتقارير الضرائب والتقارير الاحصائية الخاصة بالنشر والدعاية.

المستوى التكتيكي

يهتم المستوى التكتيكي(٩) بخطط المنشأة قصيرة الأمد التي تتراوح عادة بين سنة وثلاث سنوات. وتقع السنة المالية للشركات ضمن هذا المستوى. ويعتبر هذا المستوى مسؤولا عن ترجمة الخطط والأهداف طويلة الأمد التي يستقبلها من المستوى الاستراتيجي إلى خطط عامة للتنفيذ.

وينسق المستوى التكتيكي أنشطة المستوى التنفيذي بحيث تعمل كافة أنشطة المنشأة نحو هدف مشترك واحد. ويستقبل هذا المستوى التقارير التفصيلية من الأجهزة المختلفة على المستوى التنفيذي وتبلور هذه المعلومات بغرض الحصول على المعلومات المطلوبة للمستوى الاستراتيجي حتى يمكن الوصول إلى الأهداف طويلة الأمد.

المستوى التنفيذي

يهتم المستوى التنفيذي(١٠) بالخطط الموضوعة من قبل المستوى التكتيكي. ويترجم المستوى التنفيذي الخطط قصيرة الأمد من العموميات إلى التفاصيل والاستفادة من

---

(٨) The strategic level

(٩) The tactical level

(١٠) The departmental level

موارد المحيط الخارجي بطريقة للوصول إلى أهداف المنشأة على أكمل وجهه.

وأغلب تعاملات هذا المستوى مع المحيط الخارجي، حيث يستقبل الموارد من المحيط الخارجي ويرسل المخرجات مثل البضائع والخدمات والمعلومات إلى المحيط. وتستخدم البيانات التي تصف أنشطة العمليات في جمع وتصنيف المعلومات التي ترسل إلى المستوى الأعلى للادارة.

النظم الفرعية الوظيفية(١١)

هناك علاقات بين المستويات الثلاثة للنظام التجاري. ويوضح الشكل (١ - ٧) الهيكلية التقليدية للتنظيم الوظيفي. ويتبين من الشكل أن اهتمامات مجلس الادارة والرئيس تنصبّ على المستوى الاستراتيجي. ويعمل الرئيس ونواب الرئيس على المستوى التكتيكي. بينما يتعامل نواب الرئيس والعاملين بالأقسام مع نظام المستوى التنفيذي.

ويتم في العادة اتخاذ هذا التنظيم الوظيفي للمنشأة بغرض تحقيق الأهداف اليومية. وتترابط النظم الفرعية الوظيفية مع بعضها البعض عن طريق المسؤوليات والأهداف والعمليات والاتصالات. وعلاوة على ذلك، فإن هناك اتصال بينها وبين المحيط الخارجي للمنشأة.

علاقات النظام System Relationships

تهتم العلاقات الخارجية للنظام بالروابط بين المنشأة والمحيط، بينما العلاقات الداخلية هي تلك التي تتعامل بين المستويات الثلاثة للمنشأة وبين النظم الفرعية المختلفة على المستوى التنفيذي. ويبين الشكل (١ - ٨) العلاقة بين المحيط وبين عناصر العمليات لنظام تجاري.

ويمد المحيط الخارجي بالموارد الرئيسية كالعمال والماكينات والمواد والأموال والتي يتم حقنها في مستوى «الأقسام» حتى يمكن للمنشأة أن تحقق أهدافها. ويعتبر المحيط الخارجي المستقبل الرئيسي لمخرجات المنشأة من بضائع وأموال وخدمات. وتساهم المنشأة مساهمات فعالة على كافة مستويات الحكومة في صورة ضرائب مدفوعة.

---

(١١) Functional subsystems

وكما يتبين من الشكل (١-٨) فإن هناك علاقات عديدة بين المحيط الخارجي والوظائف على المستوى التنفيذي. وتستفيد هذه الوظائف من مدخلات النظام وتتحمل مسؤولية تحقيق أهدافها الوظيفية والتي بدورها تساعد المنشأة في تحقيق أهدافها العامة. وسيتم فيما يلي تناول العلاقات الخارجية بين الوظائف وبين المحيط الخارجي والمبينة في الشكل (١-٨) وكذلك العلاقات الداخلية بين الوظائف والمبينة في الشكل (١-٩).

النظام الفرعي للتسويق

يخدم تنبؤ المبيعات كأساس لتخطيط الشركة وكمسؤولية أساسية للنظام الفرعي للتسويق. وتشمل المدخلات من المحيط الخارجي على قدرة العملاء والحالة الاقتصادية العامة وردود فعل المنافسين وسياسات الحكومة. بينما تشمل المدخلات من داخل المنشأة على الطاقة الانتاجية وقدرة رجال المبيعات والموارد المالية وخطط المنتجات الجديدة والسياسات العامة للتسويق والتي يتم وضعها بواسطة المستوى الاستراتيجي.

وتؤثر مخرجات النظام الفرعي للتسويق على النظام الفرعي للتصنيع من خلال الكميات التي يلزم تصنيعها من كل منتج. وعلاوة على ذلك، تمد تلك المخرجات النظام الفرعي للمالية بالدخل المقدر من المبيعات والتي تساعد في تحديد الخطط العامة للشركة من خلال الميزانية الخاصة بها. كما تمد تنبؤات المبيعات النظام الفرعي للقوى العاملة بالمعلومات الضرورية. ويساعد التنبؤ غير الدقيق أو غير الكامل في استحالة امكانية النظام الفرعي للقوى العاملة من توفير الاحتياجات الضرورية من القوى العاملة للنظم الفرعية للتسويق أو المالية أو التصنيع.

ويعتمد كل نظام فرعي وظيفي داخل المنشأة في تخطيطه المالي لاحتياجاته من العمالة والمعدات على تنبؤ المبيعات. وتعتمد هذه الاحتياجات بواسطة النظام الفرعي للمالية وكل من المستويين الاستراتيجي والتكتيكي. كما يتم توفير الموارد المالية لكل وظيفة.

النظام الفرعي للقوى العاملة

ان المدخلات للنظام الفرعي للقوى العاملة والتي تأتي من المحيط الخارجي هي القوى العاملة الجديدة. وتؤثر ظروف الاقتصاد العامة والقيود الحكومية وردود فعل التنافس على مقدرة النظام الفرعي للقوى العاملة في الحصول على إحتياجه من القوى العاملة.

وتكون في العادة مخرجات النظام الفرعي للقوى العاملة في صورة عمال للأنظمة

الفرعية الوظيفية الأخرى مثل عمال الانتاج ورجال المبيعات والمحاسبين والكتبة وغيرها وكذلك رجال الادارة لكل من المستويين التكتيكي والاستراتيجي. كما يعطي النظام الفرعي للقوى العاملة البيانات والتقارير للنظام الفرعي للمالية لأغراض الرواتب وللنظام الفرعي للتصنيع لتحليل كلفة العمالة.

النظام الفرعي للتصنيع

توجه المخرجات الرئيسية للنظام الفرعي للتصنيع إلى المحيط الخارجي (العملاء) في صورة بضائع تامة الصنع. والمدخلات الرئيسية لذلك النظام الفرعي هي المواد والماكينات من المحيط الخارجي، وكذلك العمال من النظام الفرعي للقوى العاملة، علاوة على تنبؤ المبيعات من النظام الفرعي للتسويق.

وهناك نظم فرعية داخل النظام الفرعي للتصنيع منها وضع البرامج(١٢) والضبط والتي تعتبر هامة للاستخدام الكفء للامكانيات والمعدات وكذلك المشتريات وضبط المخزون والتي تضمن المواد الكافية للانتاج. وتعتبر بيانات المشتريات والانتاج من المخرجات الثانوية للنظام الفرعي للتصنيع والتي تمد النظام الفرعي للمالية بالبيانات اللازمة.

النظام الفرعي للمالية

يتبين من الشكل (١-٨) أن النظام الفرعي للمالية يحتوي على علاقات عديدة بعناصر المحيط الخارجي. ولذلك فإنه من المهم جدا للمنشأة أن تكون هناك علاقات عمل جيدة بين النظام الفرعي للمالية وبين المحيط الخارجي.

وتعتبر الأموال المدخلات الأساسية للنظام الفرعي للمالية وتستخلص من مجهودات وظيفة التسويق. كما تعتبر الأموال الخاصة بمبيعات السندات والقروض طويلة وقصيرة الأمد والفوائد من الاستثمارات من المدخلات الأخرى للنظام الفرعي للمالية.

وهناك عدد من المخرجات الخاصة بالنظام الفرعي للمالية، البعض منها في صورة أموال للمحيط الخارجي. وتكون هذه المخرجات في صورة عوائد للمالكين وضرائب للحكومة ومدفوعات لموردي الماكينات والمواد ورواتب وأجور للعمال ومساهمات للمجتمع.

(١٢) Scheduling

أهمية العلاقات المحيطة Importance of Environmental Relatiohships

تم فيما سبق توضيح أن المستوى الاستراتيجي يكون مسؤولا عن الاتصالات الرسمية للمعلومات من المنشأة إلى المحيط الخارجي، ولكن يتضح من مناقشة تداول الأموال بين المستوى التنفيذي والمحيط الخارجي أن ذلك المستوى الأدنى يحمل مسؤولية كبرى في تحديد درجة نجاح أو اخفاق المنشأة في بقائها داخل المحيط الخاص بها. ومن المعروف أن سمعة أي منشأة تتأثر بتعاملات المستهلك مع عامل المبيعات أكثر من تأثرها بسياسة الشركة أو الدعاية لها.

أنواع تنظيمات الأعمال Types of Business Organizations

يمكن عموما تصنيف تنظيمات الأعمال إلى أربعة أنواع رئيسية هي التنظيمات التجارية والصناعية والخدمات والحكومية. وينتفع كل من هذه التنظيمات بالموارد الأساسية من عمال ومواد وأموال وماكينات ومعلومات بتركيبات مختلفة بغرض تحقيق أهداف التنظيم على أكمل وجه. والمصادر التقليدية الأربعة هي العمال والمواد والأموال والماكينات(١٣). ونظراً لأهمية المعلومات كمصدر فإنه تم اضافتها حديثا إلى القائمة التقليدية.

وتستخدم التنظيمات المختلفة الأربعة هذه الموارد بنسب مختلفة، وبالتالي فإنها تحتاج إلى أنواع مختلفة من نظم المعلومات حتي يمكن للادارة تنسيق هذه الموارد في نظام متكامل للوصول إلى الهدف المطلوب.

أنواع تجارية

من أمثلة المنشآت التي تقع ضمن هذه الفئة كل أنواع المنشآت التسويقية للجملة والتجزئة، كذلك شركات التأمين والمنشآت المالية. وتتكون الموارد الأساسية لمنشآت التسويق من العمال والمواد (بضائع) والأموال. وتتكون الموارد المستخدمة في شركات التأمين والمنشآت المالية من العمال والأموال أساسا مع نسبة صغيرة جدا من المواد.

---

(١٣) يطلق على هذه الموارد التقليدية بالانجليزية "Four M's" من الحروف الأولى من كل من هذه الموارد: (men, money, materials, and machines).

وبعض نظم الأعمال التي تستخدم الحاسب لها أسماء شائعة مثل ضبط المخزون والفواتير والحسابات والرواتب.

أنواع صناعية

تعتبر المنشآت الصناعية من أسهل التصنيفات في الوصف من حيث التغيرات القليلة بها. وتتصف هذه المنشآت بتحويل المواد الخام إلى بضائع ويتم الاستفادة من الموارد الأربعة في هذه العملية. وتستخدم الماكينات هنا أكثر من أي نوع آخر.

أنواع خدمات

هناك مجموعة كبيرة من الأعمال تقع ضمن هذه الفئة كالمستشفيات والخدمات العامة. ومن الصعب تحديد الموارد والنظم المطبقة في كل نوع من أنواع الخدمات. وعموما، يكون التركيز على العمالة والأموال، ولكن كمية المعدات والمواد المستخدمة في المنافع العامة تعتبر حالة خاصة من ذلك التعميم. وقد تكون هناك بعض النظم الفريدة في المجالات المتخصصة مثل دخول المرضى المستشفى وتركيب التليفونات وغير ذلك.

أنواع حكومية

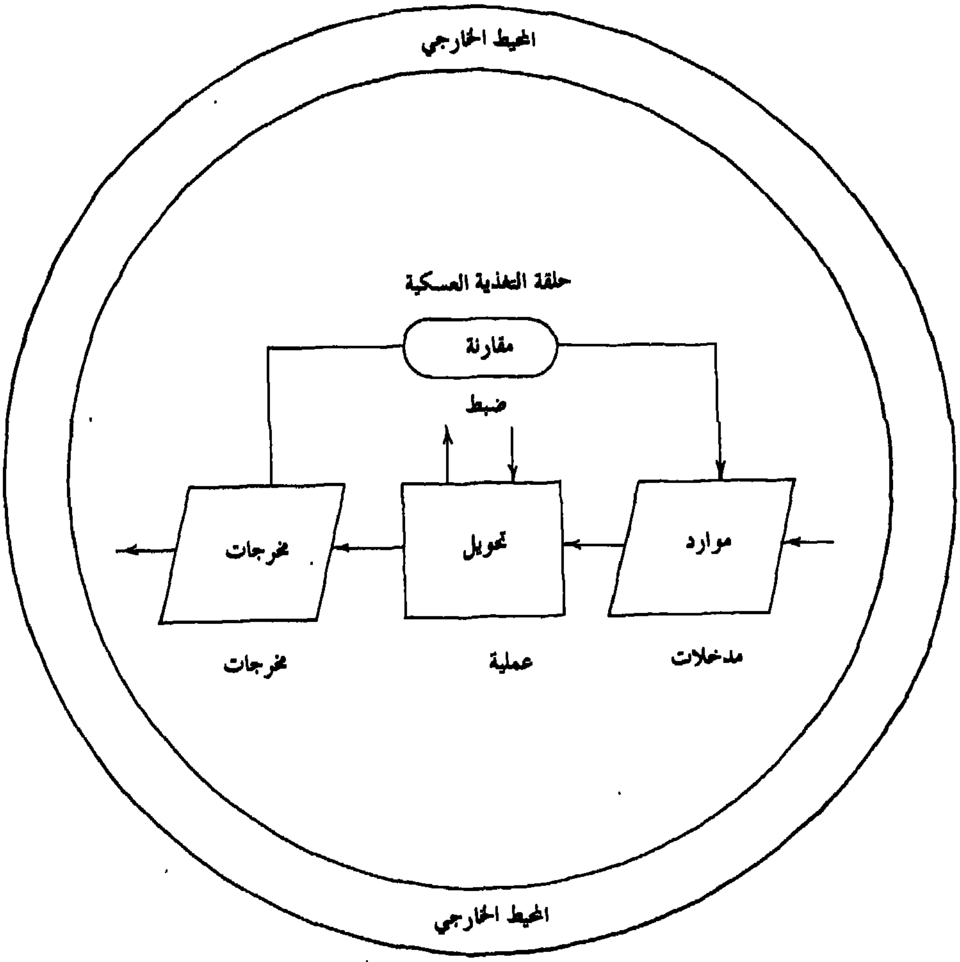
من الصعب ان لم يكن من المستحيل وضع عموميات لنظم الأعمال الحكومية وذلك نظراً لمجالاتها العديدة. وقد تكون هناك نظم خاصة لضبط المخزون في الأغراض العسكرية تختلف عنها في الأغراض المدنية.

ويجب ملاحظة أن كل نوع من التنظيمات الأربعة التي تم ذكرها تستخدم فيها موارد العمالة والمعلومات. ويبين الشكل (١ - ١٠) مقارنة بين كل من الأنواع الأربعة بدلالة الاستفادة النسبية من كل من الموارد الرئيسية الخمسة.

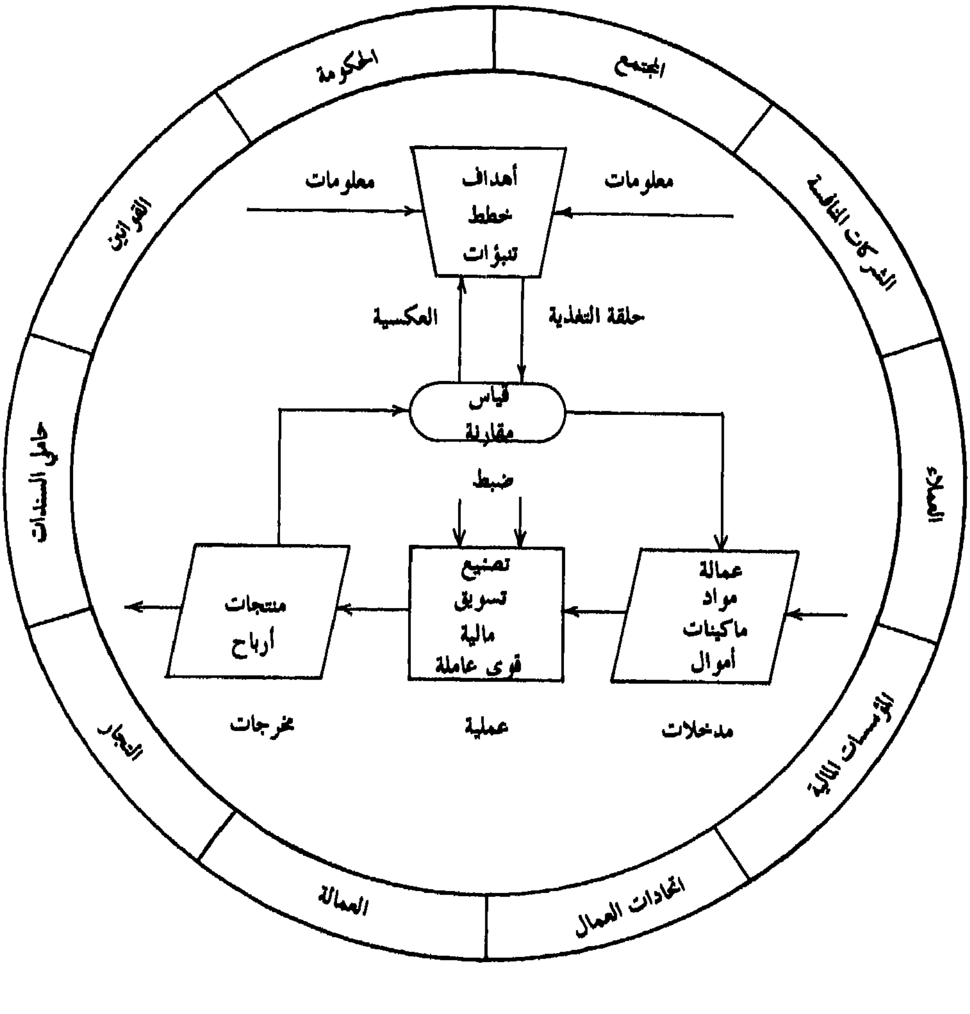
وان تخصيص الموارد تبعا لنوع التنظيم هو محض اختيار بحت. ويتبين من اللوحات أن التنظيمات العسكرية والخدمات تعتمد اعتمادا رئيسيا على العمالة، بينما يستبدل الاعتماد الرئيسي على العمالة بالماكينات في الأنواع الصناعية. ومن الملاحظ كذلك أن الأنواع الصناعية تعتمد اعتمادا قليلا على المعلومات لكون معظم العمليات قياسية، بينما تعتمد الأنواع التجارية على المعلومات، في محاولة تحقيق النجاح التسويقي.

مـراجـع مـختـارة

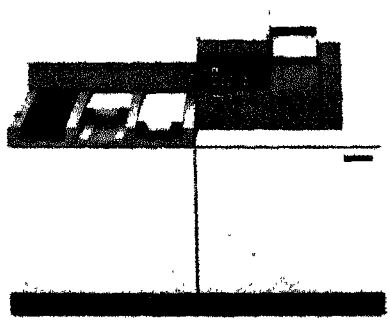
1. Brabb, G.
Computers and information systems in business
Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1982
2. Brookes, C., Groase, P., Jeffery, D., and Lawrence, M.
Information systems design
Prentice- Hall of Australia, Sydney, 1982
3. Thierauf, R., and Reynolds, G.
Effective information systems management
Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1982



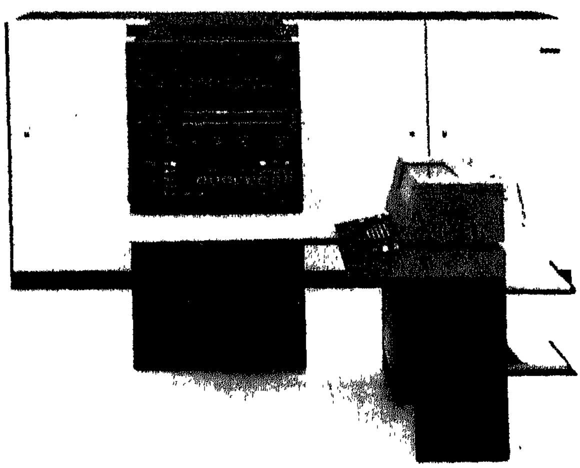
شكل (١-١) نظام مبسط



شكل (١ ـ ٢) المنشأة كنظام إداري

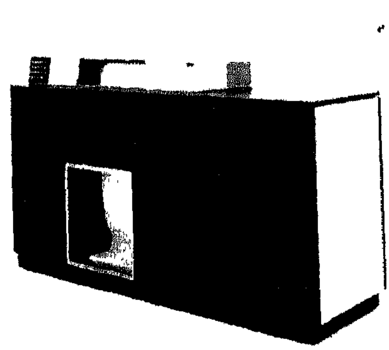


أ ـ وحدة ادخال البيانات

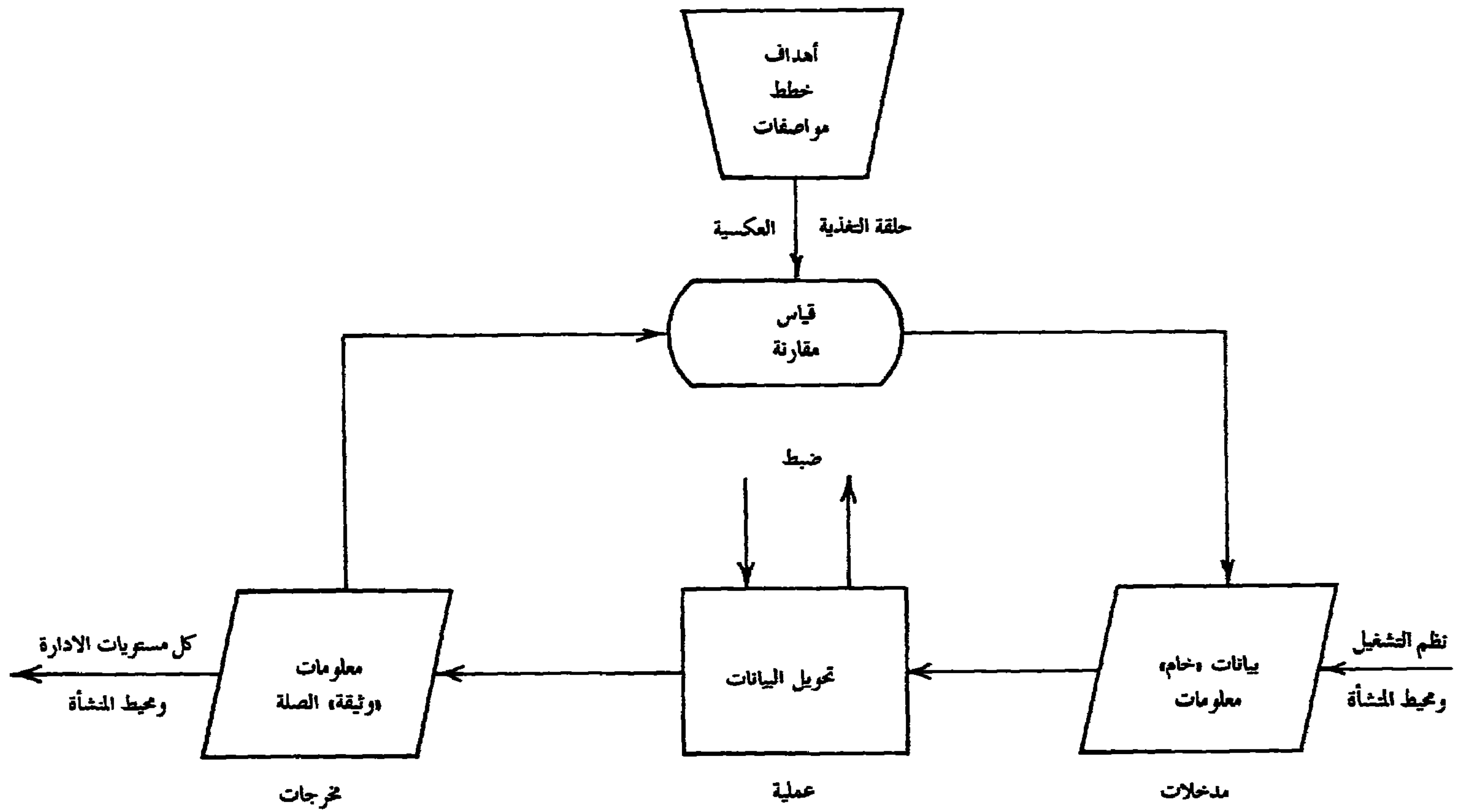


ب ـ وحدة التشغيل المركزي

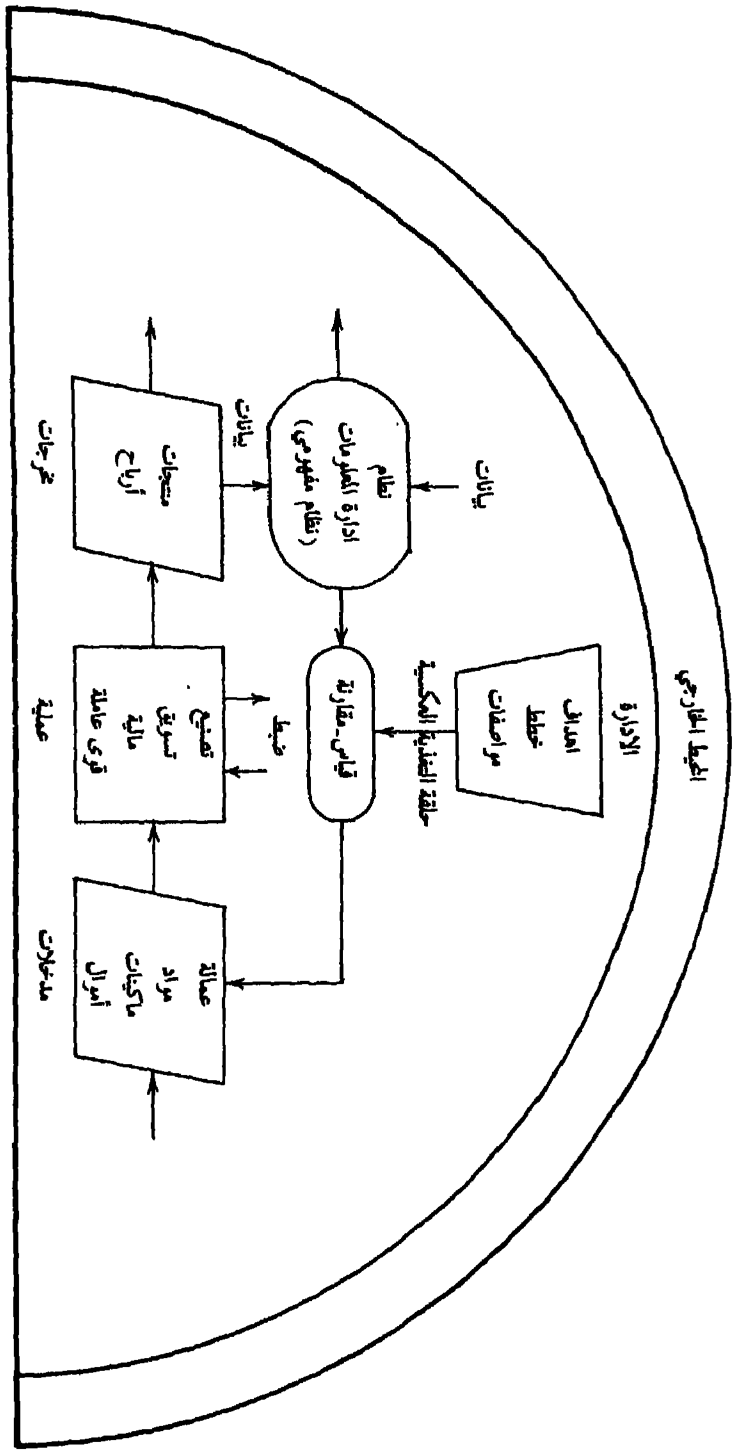
جـ ـ وحدة الاخراج



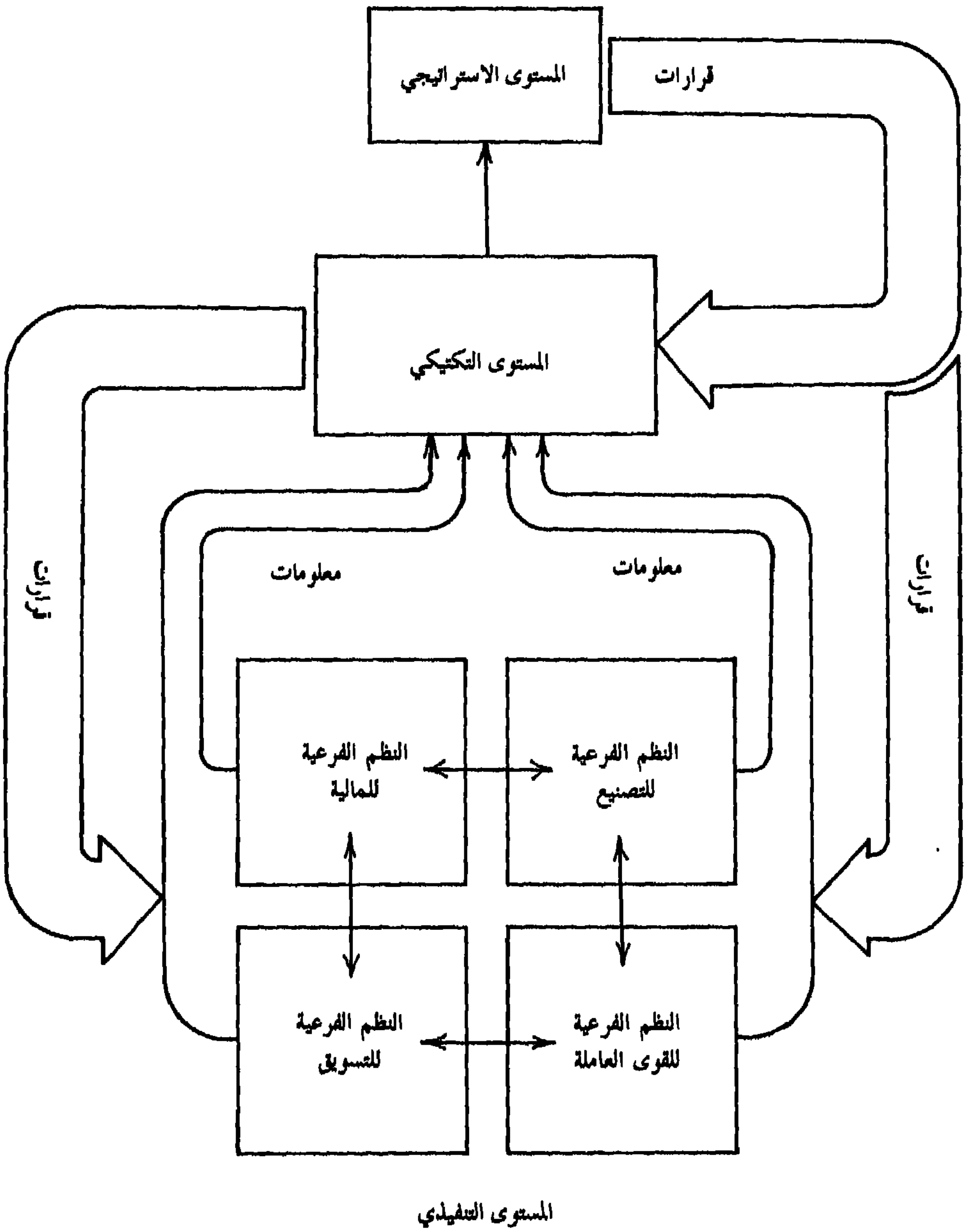
شكل (١ ـ ٣) الحاسب الآلي ـ نظام فيزيائي



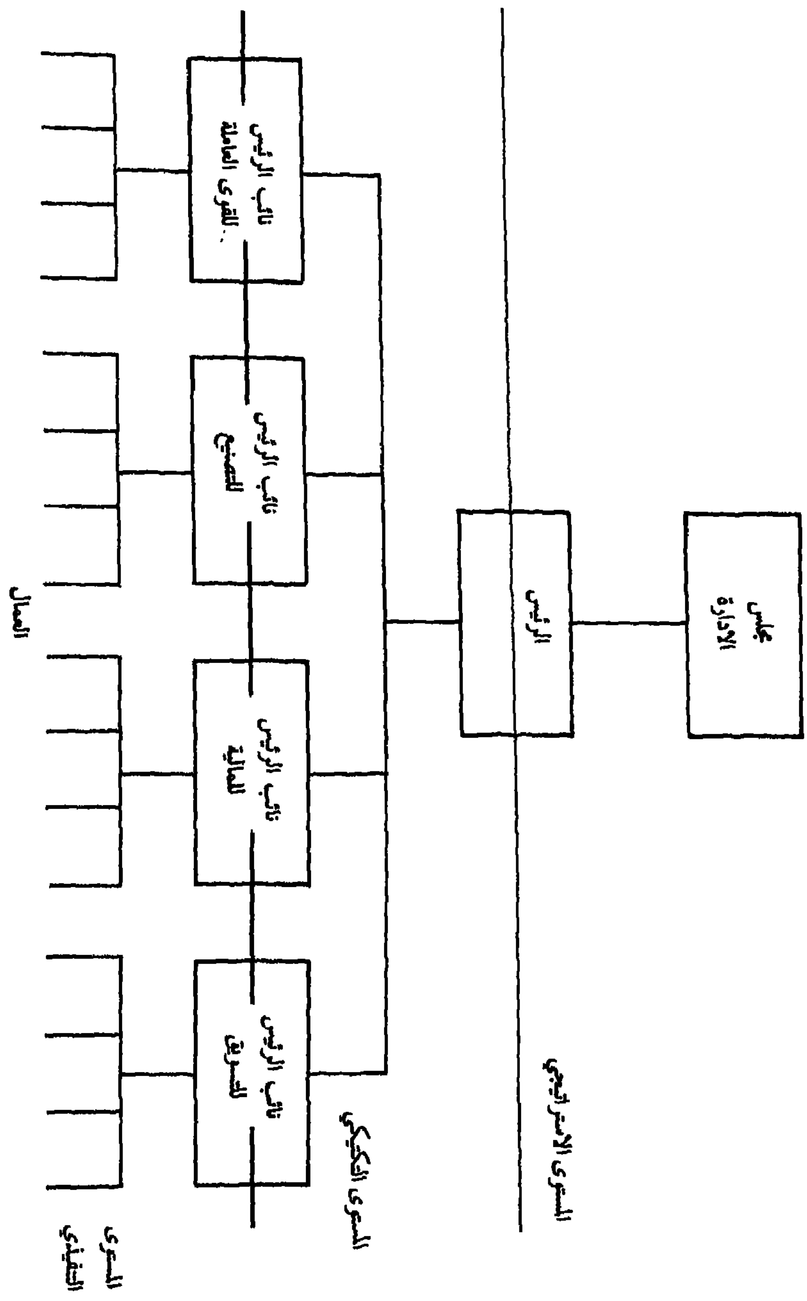
شكل (١ – ٤) المنشأة كنظام إداري



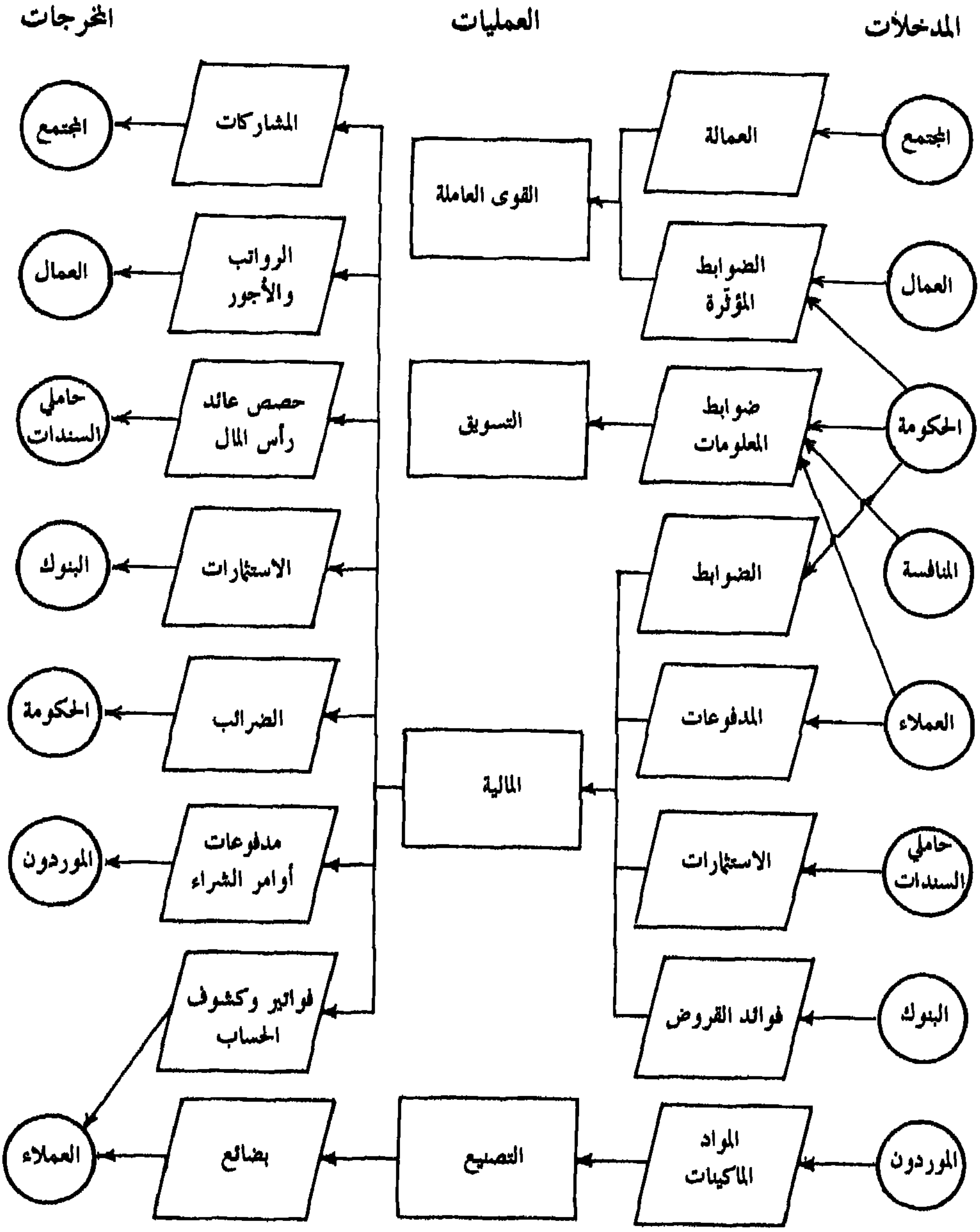
شكل (١ - ٥) نظام ادارة المعلومات في المنشأة



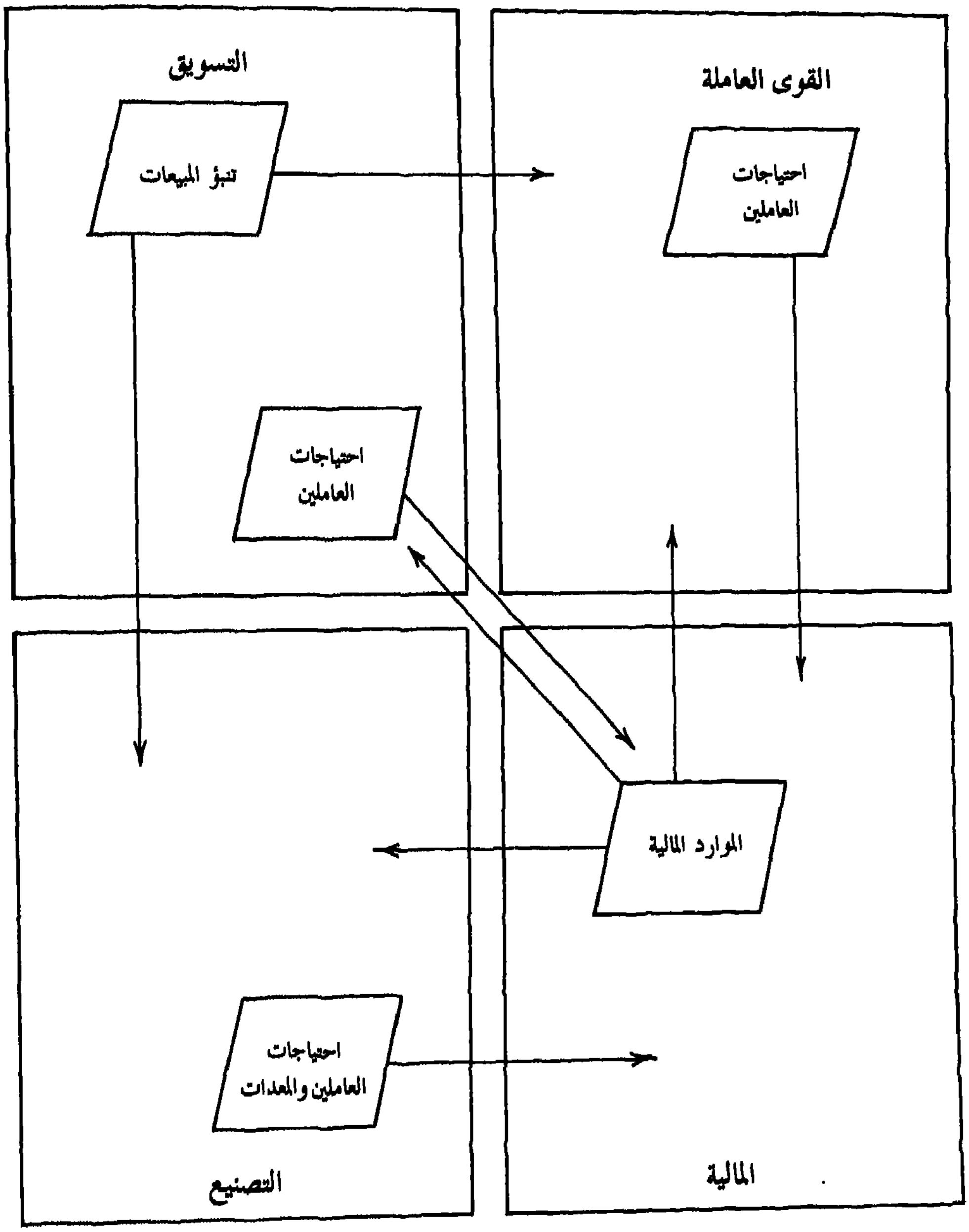
شكل (١ ـ ٦) المستويات المختلفة للنظام داخل المنشأة



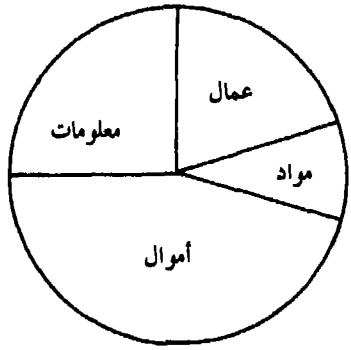
شكل (١ - ٧) الهيكل التنظيمي ومستويات النظم



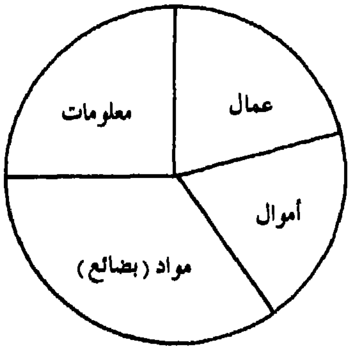
شكل (١ ــ ٨) العلاقات الخارجية للنظام وكذلك النظم الفرعية على المستوى التنفيذي



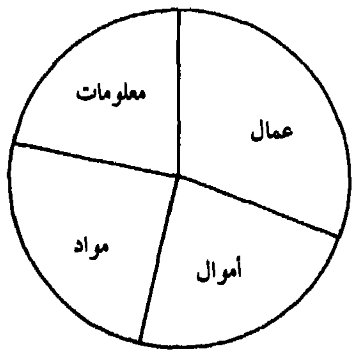
شكل (١ ـ ٩) العلاقات الداخلية للنظام



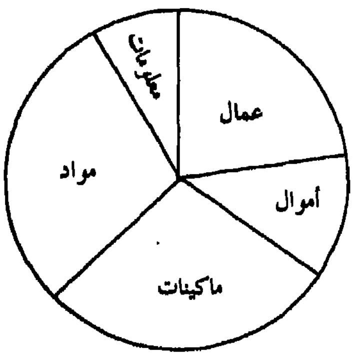
تجاري ـ مالي



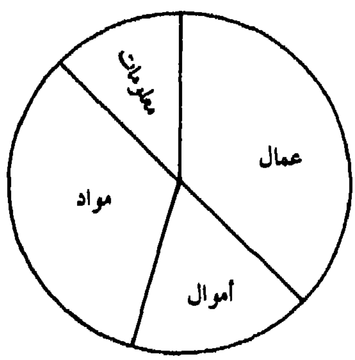
تجاري ـ تسويقي



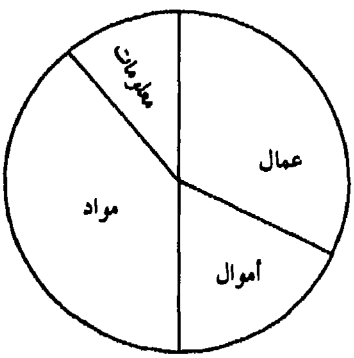
حكومي



صناعي



خدمات ـ مستشفيات



خدمات ـ منافع عامة

شكل (١ ـ ١٠) استخدام الموارد بالنوع التنظيمي

الباب الثاني

أساليب معالجة البيانات

الباب الثاني
أساليب معالجة البيانات

الأساليب الأساسية لمعالجة البيانات The Basic Data Processing Techniques

تتم معالجة البيانات بإجراء مجموعة من العمليات على البيانات وذلك للحصول على معلومات معينة. وأبسط الوسائل لمعالجة البيانات هي استخدام الأسلوب اليدوي. ويتم في الأسلوب اليدوي استخدام العقل واليدين وبعض الأدوات البسيطة مثل القلم والورق، أنظر الشكل(٢ - ١). ويعتبر العقل هو الأداة الأكثر أهمية في النظام اليدوي. وتدخل البيانات التي يلزم معالجتها في العقل. ويقوم العقل باجراء كل الحسابات واتخاذ كافة القرارات. وتكتب المخرجات على الورق.

ويعتبر جمع عمود من الأرقام أحد الأمثلة المبسطة لمعالجة البيانات. ويبين الشكل (٢ - ٢) اجراءات المعالجة بالنظام اليدوي. ويستخدم القلم في كتابة الأعداد على الورق الذي يعتبر وسيط ادخال لتسجيل بيانات المدخلات. وتوضع الأعداد تحت بعضها للمساعدة في الجمع. وعلامة الجمع هي التعليمات المعطاه للعقل للدلالة على كيفية معالجة البيانات. ويقوم العقل باجراء الجمع. ويكتب الاجمالي (المخرجات) على الورق الذي يعتبر وسيط اخراج. وهذا الوسيط هو أداة لتسجيل المخرجات.

ومن أمثلة معالجة البيانات بالنظم اليدوية في المحاسبة استخدامات دفتر الأستاذ ودفتر اليومية.

ومنذ زمن بعيد والانسان يحاول باستمرار استحداث أساليب تساعده في أداء الأعمال بمجهود أقل. ويرجع السبب الرئيسي للتركيز على التطور التكنولوجي إلى رغبة الانسان في تحسين مستوى معيشته. وهناك سبب آخر هو الزيادة المستمرة في عدد الأعمال التي يلزم أدائها وذلك مع التطور العالمي. وبذلك أصبح هناك العديد من الواجبات التي بات معها استخدام الطرق اليدوية غير مناسب.

وقد صاحب التطور التكنولوجي في كافة المجالات تطورا في ميكنة معالجة البيانات[١]. ومع تطور التجارة زادت أعباء رجال الأعمال نظرا لضرورة الاحتفاظ بالسجلات المناسبة وتزايد حجم البيانات مع التوسع في النشاط التجاري. ويعني ذلك ضرورة تناول تلك البيانات بسرعة كبيرة ودقة فائقة.

هناك أربعة أساليب مستخدمة في معالجة البيانات. وتصنف هذه الأساليب تبعا لدرجة استخدام المعدات. وهذه الأساليب الأربعة هي: اليدوي والماكينات اليدوية[٢] وماكينة البطاقات المثقبة[٣] والحاسب[٤].

ويتبين من الشكل (٢-٣) أنه يرجع استخدام تلك الأساليب الأربعة إلى فترات زمنية معينة. ويجدر ملاحظة أن كل الأساليب الأربعة مستخدمة حتى يومنا هذا ومن المتوقع الزيادة المستمرة في استخدامها بخلاف أسلوب البطاقات المثقبة. كما يوضح الشكل حقيقة أن الحجم الكلي لأنشطة معالجة البيانات في تزايد مستمر والناتج من تزايد الأساليب اليدوية والماكينات اليدوية علاوة على المعالجات التي تقوم بها الحاسبات الحديثة.

وهناك ثلاثة من هذه الأساليب لا تشمل على الحاسب. وعلى أية حال، فإن الزمن والمجهود الذي يستغرق في دراسة أساليب معالجة البيانات بغير الحاسب لا يعتبر غير ذي قيمة وذلك للأسباب التالية:

١ - عديد من الأسس المستخدمة في المعالجة بالحاسب تكون باستخدام الماكينات اليدوية والبطاقات المثقبة.
٢ - يستخدم عديد من شركات الأعمال الصغيرة الأساليب اليدوية والماكينات اليدوية.
٣ - ما زال استخدام البطاقات المثقبة شائعا في الدول النامية كمدخلات للمعالجة باستخدام الحاسب.

---

(١) Mechanization of data Processing

(٢) بالانجليزية Keydriven machines أي الماكينات التي تعمل باستخدام أصابع اليد ومنها على سبيل المثال لا الحصر الآلات الكاتبة Typewriters والحاسبات المكتبية Disk Calculators

(٣) Punched Card machine

(٤) Computer

أساسيات معالجة البيانات Fundamentals of data processing

يتناول هذا الجزء من الباب الأساسيات الثلاثة المطبقة في أي أسلوب من أساليب معالجة البيانات. هذه الأساسيات الثلاثة هي:

١ - الخطوات الأساسية لمعالجة البيانات

٢ - تخطيط معالجة البيانات.

٣ - تنظيم البيانات.

وتعطي هذه الأساسيات قواعد لدراسة الأساليب المختلفة وجعل مقارنة الأساليب ذات معنى.

الخطوات الأساسية لمعالجة البيانات

ان الخطوات الأساسية لمعالجة البيانات هي: (١) تسجل البيانات، (٢) ترتيب البيانات، (٣) معالجة البيانات. ويلزم اجراء الخطوات الثلاث بصرف النظر عن أسلوب معالجة البيانات المستخدم. ويجب أن تسجل البيانات في صورة معينة تسمح بادخالها في النظام ثم يلزم بعد ذلك تنظيمها حتى يمكن معالجتها للحصول على مخرجات النظام.

تسجيل البيانات

يلزم في الخطوة الأولى تسجيل البيانات في صورة تناسب الخطوة التالية. وفي العادة تحتوي عملية التسجيل على نقل البيانات (الحقائق والأرقام) في سجل بيانات. ويتم في النظام اليدوي أو نظام الماكينات اليدوية كتابة البيانات باليد أو بالماكينة. أما في نظام البطاقات المثقبة فإن البيانات يتم تثقيبها في بطاقات خاصة. وفي نظام الحاسب، فإن البيانات توضع في بطاقات مثقبة أو تكتب مباشرة في شريط ممغنط(٥) أو تعد المستندات في صورة يمكن قراءتها مغناطيسيا (تمييز الحروف بالحبر المغناطيسي)(٦) أو قراءتها ضوئيا (تمييز الحروف ضوئيا)(٧).

---

(٥) Magnetic tape

(٦) Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

(٧) Optical Character Recognition (OCR)

ترتيب البيانات

يلزم بعد تسجيل البيانات ترتيبها في نظام وتتابع معين. وقد يستغرق هذا الترتيب وقتا كبيرا نظرا لحجم البيانات الذي يكون كبيرا في المعتاد. كما قد يلزم غالبا ترتيب البيانات في تتابعات مختلفة أثناء عملية المعالجة.

ويتم ترتيب البيانات يدويا في حالتي النظام اليدوي أو نظام الماكينات اليدوية. ويمكن للشخص الذي يقوم بعملية الترتيب أن يضع مستنداته على مكتب أو استخدام أرفف لذلك. وفي نظام البطاقات المثقبة فإن ماكينة لتصنيف البطاقات تقوم بتلك العملية. ويمكن لماكينة التصنيف أن ترتب البطاقات لغرض المعالجة بالحاسب. كما أن الحاسب يمكن أن يقوم بوظيفة التصنيف باستخدام الشرائط الممغنطة أو أجهزة التخزين الألكترونية الأخرى.

معالجة البيانات

قد تأخذ الخطوة التالية عدة أشكال معتمدة على الأسلوب المستخدم والوظيفة المؤداة. وعلى أية حال، يمكن تنظيم المعالجة في خمسة أنواع أساسية من الأنشطة هي عمليات الادخال والقرارات المنطقية والعمليات الحسابية ونقل البيانات أو ترتيبها وعمليات الاخراج.

وكمثال، يعالج طلب شراء بالأجل من أحد العملاء (مدخلات) يدويا، ويقرر الموظف المختص إذا ما كان العميل موثوقا به (قرار منطقي)، وتحسب القيمة بضرب الكمية في سعر الوحدة (عملية حسابية)، وتنقل المعلومات (نقل بيانات) من امر الشراء إلى فاتورة الحساب (مخرجات).

وليس من الضروري أن تشمل كل معالجة على كافة الأنشطة الخمسة لسابق ذكرها. وقد تشمل حالة معينة من معالجة البيانات على المدخلات ونقل المعلومات والمخرجات فقط.

ويلخص جدول (٢ – ١) كيفية استخدام الخطوات الثلاث الأساسية لمعالجة البيانات بواسطة كل من الأساليب الأربعة.

الخطوة / الأسلوب	١ – يدوي	٢ – ماكينات يدوية	٣ – بطاقات مثقبة	٤ – حاسب
١ – تسجيل البيانات	استخدام القلم والورق	استخدام الماكينات اليدوية في ادخال البيانات مثل الآلات الكاتبة.	تثقيب البطاقات لبيانات من مستند مكتوب أو مطبوع.	ادخال البيانات في النظام باستخدام ماكينات يدوية أو قراءة البيانات الكترونياً أو مغناطيسياً أو ضوئياً.
٢ – ترتيب البيانات	تصنيف يدوي أو باستخدام نوع ما من أرفف التصنيف.		تصنيف البطاقات بمصنف بطاقات.	تصنيف البيانات باستخدام الذاكرة أو الشريط الممغنط أو وسائل أخرى.
٣ – معالجة البيانات	الاستخدام الذهني في القرارات الحسابية والمنطقية بواسطة القلم والورق.	استخدام تركيبة من الأفعال التي يقوم بها الشخص والأفعال التي تقوم بها الماكينة أوتوماتيكياً.	استخدام تركيبة من الحاسبات المكتبية والماكينات الحاسبية.	استخدام وحدة التشغيل المركزي للحساب.

جدول (٢ – ١) الخطوات الثلاث الأساسية لمعالجة البيانات.

تخطيط معالجة البيانات

يبين شكل (٢ – ٤) رسم تخطيطي مبسط للحاسب. وتتكون هيكلية الحاسب من وحدة الادخال ووحدة التخزين ووحدة الحساب والمنطق ووحدة الضبط ووحدة الاخراج. ويبين شكل (٢ – ٥) وجه الشبه بين معالجة البيانات بالحاسب والمعالجة اليدوية التي يقوم بها الانسان. وتتكون عملية المعالجة اليدوية للبيانات من وحدة الادخال (سلة الداخل) ووحدة تخزين البيانات (عقل الانسان ودولاب الملفات) ووحدة الحساب والمنطق (عقل الانسان بالاضافة إلى القلم والورق في بعض الأحيان) ووحدة الضبط (عقل الانسان) ووحدة الاخراج (سلة الخارج). والغرض من هذا المدخل هو توضيح أن الحاسب يعالج البيانات بأسلوب مماثل للأسلوب اليدوي الشائع.

ويمتد التشابه بين الأسلوب اليدوي والحاسب ليشمل كل أساليب معالجة البيانات. وتتكون كل من الأنواع الأربعة لمعالجة البيانات من هيكلية مثل تلك المبينة في الشكل (٢ – ٤) والتي من المناسب أن يطلق عليها تخطيط معالجة البيانات.

تنظيم البيانات

تستخدم أنواع مختلفة من وسائل تسجيل البيانات مثل بطاقات الرواتب والبطاقات المثقبة والميكروفيلم والشرائط الممغنطة والتقارير المطبوعة. ومع أنه يمكن تسجيل البيانات بطرق مختلفة، إلا أن هناك تنظيم أساسي يمكن تطبيقه على كل وسيلة من وسائل تخزين البيانات. ويطلق على هذا تنظيم الملفات والسجلات والعناصر.

ويعتبر الملف هو أكبر الوسائل في تخزين البيانات. وهو يتكون من مجموعة من السجلات والتي تصف كلها موضوع معين. على سبيل المثال، يحتوي ملف الرواتب على كافة سجلات رواتب العاملين بالشركة. كما يحتوي ملف المخزون على كافة سجلات المواد المخزنة. ويمكن أن يكون الملف خزانة بها بطاقات الرواتب أو مجموعة من البطاقات المثقبة أو شرائط ممغنطة أو تقرير مطبوع أو وسيلة أخرى مناسبة.

ويعتبر السجل مجموعة من البيانات خاصة بجزء محدد من الموضوع. على سبيل المثال، يعطي سجل الرواتب كل بيانات الراتب الخاصة بأحد العمال كما يعطي أحد سجلات المخزون البيانات الخاصة بوحدة معينة في المخزن. ويمكن أن يكون السجل بطاقة مثقبة واحدة ضمن مجموعة من البطاقات أو قد يكون سطر واحد في تقرير مطبوع أو بضع سنتيمترات من النقط الممغنطة على شريط ممغنط.

ويحتوي كل سجل على عديد من البيانات المفردة. يسمى كل منها عنصر بيانات[٨]. على سبيل المثال، تحتوي بطاقة راتب أحد العمال على مجموعة عناصر من البيانات مثل رقم العامل واسم العامل ورقم بطاقته والقسم التابع له والأجر.

ويبين شكل (٢ - ٦) العلاقة بين الملف والسجلات والعناصر. ويطلق على تلك العلاقة شجرة الملف[٩] وتوضح التسلسل الهرمي[١٠] في ملف من البطاقات المثقبة. ويمكن تطبيق نفس المفهوم على أي من وسائل تخزين البيانات. ويحتوي ملف البطاقات المثقبة المسمى بملف الرواتب على سجل (بطاقة مستقلة) لكل عامل من العاملين بالشركة. ويحتوي كل سجل على عناصر البيانات التي تصف العامل مثل اسم العامل ومعدل الأجر وعدد الساعات التي يعملها.

ومن الضروري أن يكون التسلسل الهرمي وتنظيم البيانات مفهوماً حيث أنها تطبق في تصميم كل من الأنواع المختلفة لنظم المعالجة.

النظم اليدوية لمعالجة البيانات Manual Data Processing Systems

يتصف النظام اليدوي لمعالجة البيانات بعدم وجود أية أجهزة ميكانيكية. ويتم العمل كله بواسطة الشخص الذي يقوم بمعالجة البيانات باستخدام بعض الأدوات مثل القلم والورق. ومن أمثلة معالجة البيانات بالنظم اليدوية استخدامات المحاسبة مثل دفتر الأستاذ ودفتر اليومية.

والطريقة المثلى لدراسة النظام اليدوي، هي شرح كيفية معالجة عينة من البيانات يدوياً. ويمكن استخدام نفس البيانات في شرح نظام الماكينات اليدوية والبطاقات المثقبة. ومن خلال ذلك يمكن مقارنة كل أسلوب من أساليب المعالجة.

وفي العينة المعطاة كمثال، تمثل سجلات التعامل أوامر المبيعات للعملاء والتي تدرج في ملف رئيسي للمخزون. وتتم عملية الادراج يومياً. وفي نهاية فترة معينة، كشهر مثلاً، يستخدم ملف المخزون في اعداد تقرير عن المخزون والذي يحتوي على قائمة بتعاملات البيع خلال تلك الفترة. ولايعتبر هذا أسلوب كامل لمعالجة البيانات حيث أن البيانات

(٨) Data element
(٩) File tree
(١٠) Hierarchy

مسجلة أصلاً. وترتب بيانات الملف الرئيسية في كافة النظم المستخدمة في تسلسل معين. ويلزم في نظام البطاقات المثقبة أن تصنف سجلات التعامل بنفس التسلسل المصنفة به الملفات الرئيسية.

ويوضح الشكل (٢-٧) لوحة انسياب العمليات في النظام اليدوي. وتسمى تلك اللوحة بلوحة انسياب للنظام(١١). وتعتبر الطريقة الشائعة لتوضيح انسياب العمليات في أسلوب معالجة البيانات هي طريقة « خطوة بخطوة ». وتدمج لوحة الانسياب خطوتين يتم القيام بهما يدوياً بدون استخدام أي نوع من الماكينات.

في الخطوة الأولى، تستقبل أوامر العملاء في المكان الذي تجري فيه معالجة البيانات مثل قسم الاحتفاظ بسجلات المخزون ويقوم أحد الكتبة بسحب بطاقة من الملف لكل صنف يتم طلبه. [يوضح الشكل (٢-٨) أوامر المبيعات والشكل (٢-٩) بطاقة دفتر الأستاذ(١٢)].

على سبيل المثال، إذا طلب العميل ثلاثة أصناف مختلفة يتم سحب ثلاث بطاقات من بطاقات دفتر الأستاذ وتدرج بها البيانات وتعاد مرة أخرى إلى الملف بالترتيب الموضوع. ويتم طرح الكمية المطلوبة (من أمر المبيعات) يدوياً من الرصيد (في بطاقة دفتر الأستاذ) ويحسب الرصيد الجديد، وتدرج تلك التعاملات في بطاقة دفتر الأستاذ. وتشمل البيانات المدرجة تاريخ التعامل ورقم العميل والكمية المطلوبة. وتوضع بطاقة دفتر الأستاذ مرة أخرى في الملف بعد تجديد المعلومات التي بها. وبعد ادراج بيانات كل صنف من أمر المبيعات في بطاقات دفتر الأستاذ، يتم وضع نموذج أمر المبيعات في ملف أوامر مبيعات العملاء حتى الحاجة اليه فيما بعد.

ويجدر ملاحظة أنه لا حاجة إلى ترتيب التعاملات قبل عملية الادراج. وعلى أية حال، فإن عملية ادراج التعاملات في بطاقات دفتر الأستاذ تخدم في الوصول إلى الخطوة الثانية وهي ترتيب البيانات في بطاقات دفتر الأستاذ.

في الخطوة الثانية، يستخدم ملف دفتر الأستاذ الخاص بالمخزون في إعداد تقرير عن أنشطة المخزون والذي يبين كل التعاملات خلال فترة معينة. ويتم إعداد التقرير بحيث تكون الأصناف متسلسلة بنفس التسلسل الموجود في ملف دفتر أستاذ المخزون. وعلى ذلك، يأخذ الموظف كل بطاقة ودفتر أستاذ من الملف بدءاً بالبطاقة الأولى وينقل البيانات

---

(١١) System flowchart

(١٢) Ledger card

من بطاقة دفتر الأستاذ في نموذج خاص. وتحتوي المعلومات المنقولة على رقم الصنف والوصف وسعر الوحدة ورقم العميل والكمية المطلوبة والسعر الاجمالي.

يوضح الشكل (٢-١٠) ترتيب البيانات في التقرير. ويخصص سطر مستقل لكل عملية خلال الفترة المحددة. على سبيل المثال، إذا كان هناك ١٣٥٠ تعاملاً خلال الفترة، فإن التقرير يحتوي على ١٣٥٠ سطراً. ويجمع إجمالي الكميات المطلوبة والسعر الاجمالي لكل مجموعة أصناف، ثم يجمع الاجمالي العام للسعر الاجمالي لكل الأصناف المدرجة في التقرير. وتستغرق عملية التجميع هذه وقتاً عند القيام بها يدوياً كما يكون هناك مجالاً للخطأ. وأفضل طريقة للتأكد من صحة عملية الجمع هو بجمع الأرقام مرة أخرى، ولكن ذلك يضاعف من كمية العمل والوقت اللازم.

والعيوب الرئيسية للنظام اليدوي أنه بطيىء ومكلف وغير دقيق. ويوضح الشكل (٢-١١) كيف أن كلفة النظام اليدوي تتزايد مع نمو العمل التجاري. فإذا كان أحد الكتبة يتناول عدد معين من أوامر المبيعات في اليوم، وليكن ٤٠٠ مثلاً، فإنه يلزم تعيين موظف لكل ٤٠٠ أمر. وتتكون كلفة معالجة البيانات أساساً من رواتب الموظفين العاملين. وفي الشكل البياني، يفترض أن الراتب الشهري لكل موظف هو ٤٠٠٠ ريالاً في الشهر. وتعتمد زيادة طاقة نظام معالجة البيانات على تعيين موظفين اضافيين راتب كل منهم ٤٠٠٠ ريالاً شهرياً.

وبالتالي، فإن هناك علاقة مباشرة بين كلفة معالجة البيانات ونشاط المبيعات في الشركة. وتصبح هذه العلاقة المباشرة غير مقبولة اقتصادياً مع تزايد حجم المبيعات. وعند نقطة معينة، يصبح من المرغوب فيه استخدام نظام آخر يعتمد على الميكنة.

نظم الماكينات اليدوية لمعالجة البيانات Keydriveen Data Processing Systems

تم تطور الآلات الكاتبة حوالي عام ١٨٧٠ ومعها بدأ الانسان في التفكير في أجهزة ميكانيكية تستخدم أصابع اليد في إدارتها وذلك بغرض استخدامها في معالجة البيانات. وساعدت الآلة الكاتبة في سرعة وتحسين تسجيل البيانات، ولكن ليس بها وحدة حسابية. وإلى جانب الآلات الكاتبة استخدمت الحاسبات المكتبية والحاسبات الصغيرة في المعامل والبحوث وحاسبات معصم اليد الشكل (٢-١٢)، بحيث أمكن القيام بالعمليات الحسابية. وتعمل هذه الماكينات بواسطة الضغط على مفاتيح. ويلزم على

سبيل المثال الضغط على مفتاح لكل حرف يطبع ولكل رقم مستخدم في العمليات الحسابية.

وتعتبر الآلات الكاتبة وماكينات الجمع والحاسبات المكتبية حتى الآن من الأدوات الحديثة نسبياً المستخدمة في معالجة البيانات في المنشآت التجارية. وتستخدم في الأعمال الصغيرة حيث تكون اقتصادية نظراً لكلفتها القليلة نسبياً.

وبالاضافة إلى الماكينات اليدوية ذات الأغراض المتعددة مثل الآلة الكاتبة وماكينات الجمع والحاسبات المكتبية فإنه توجد الماكينات المسماه بماكينات مسك الدفاتر(١٣) والمصممة لأداء وظائف خاصة. وتجمع هذه الماكينات بين وظائف الآلة الكاتبة وماكينة الجمع وحتى الحاسب المكتبي. ويمكن بواسطة ماكينات مسك الدفاتر طبع الأحرف والأرقام على مستند ما والقيام بعمليات حسابية في نفس الوقت. ويبين الشكل (٢-١٣) ماكينة مسك الدفاتر.

ويمكن استخدام ماكينة مسك الدفاتر في ادراج التعاملات في بطاقات دفتر الأستاذ كما في النظام اليدوي ويمكنها كذلك اعداد الفواتير وكشوف الحسابات وتقارير الادارة مثل تقرير نشاط المخزون. ويتم التحكم في هذه الماكينات بواسطة مفتاح أو لوحة تحكم والتي بها يمكن القيام ببعض العمليات أوتوماتيكياً بدون الحاجة إلى تدخل الموظف. وتشمل هذه العمليات طبع التاريخ والاجمالي. وتتصف هذه الماكينات بسرعتها عن النظام اليدوي.

ويوضح الشكل (٢-١٤) كيف يمكن القيام بالعملية التي تم وصفها في النظام اليدوي، بواسطة ماكينة مسك الدفاتر. والخطوة الأولى هي نفسها كما في النظام اليدوي وهي سحب الكاتب البطاقات المعينة الخاصة بدفتر أستاذ المخزون من الملف وتسجيل البيانات الجديدة الخاصة بتعاملات المبيعات وذلك من أمر المبيعات الشكل (٢-٧). وبدلاً من ادراج التعامل في البطاقات يدوياً، فإنه يتم طبع البيانات على البطاقة بواسطة ماكينة مسك الدفاتر. ويلزم على الكاتب أن يطبع الرصيد القديم وكمية المبيعات الجديدة بواسطة مفاتيح الماكينة. وتقوم الماكينة بطرح كميات المبيعات من الرصيد القديم لتعطي الرصيد الجديد. وبالاضافة إلى ذلك، يطبع الموظف البيانات الوصفية مثل رقم العميل في بطاقة دفتر الأستاذ. وبالمقارنة بالنظام اليدوي، فإن الميزة الأساسية لاستخدام ماكينة مسك الدفاتر هي الدقة التي تتصف بها.

---

(١٣) Bookkeeping machines

وتشمل الخطوة الثانية لمعالجة البيانات قراءة بيانات التعاملات للفترة الحالية من بطاقات دفتر الأستاذ كما في النظام اليدوي ونقل البيانات في صورة أخرى. في نفس المثال، تستخدم ماكينة مسك الدفاتر بنفس طريقة استخدام الآلة الكاتبة مع الفارق في أن ماكينة مسك الدفاتر تقوم بتجميع الأسعار لكل مجموعة أصناف ولكل المجموعات وذلك للحصول على المجموع الاجمالي. وبالطبع، فإن العمليات الحسابية أدق من النظام اليدوي. وعلى أية حال، فإنه ليس هناك ضمان بأن الموظف الذي يقوم بإدراج البيانات يضغط على المفاتيح الصحيحة. ومن الضروري القيام بالعملية مرة أخرى لضمان أن الحسابات سليمة.

ومن الواضح أن استخدام ماكينة مسك الدفاتر يعطي تحسيناً قليلاً على النظام اليدوي، علاوة على الزيادة البسيطة في السرعة والدقة. وتعتبر هذه المميزات مبرراً لاستخدام هذا النوع من الماكينات كلما زاد عدد التعاملات اليومية مع البيانات. ومثلاً، إذا أمكن لماكينة واحدة وموظف واحد تناول ٦٠٠ معاملة يومياً، فإنه يلزم إضافة ماكينة وموظف لكل زيادة يومية قدرها ٦٠٠أمر مبيعات. وتوجد علاقة مباشرة بين كلفة معالجة البيانات وحجم الأعمال، ولكن الكلفة لكل معاملة أقل قليلاً من تلك التي في النظام اليدوي [أنظر الشكل (٢-١٥)].

ويبين الشكل أن الكلفة لموظف واحد وماكينة مسك دفاتر واحدة هي ٥٠٠٠ ريالاً شهرياً. وتعتمد هذه الكلفة على راتب شهري قدره ٤٠٠٠ ريالاً للموظف وكلفة قدرها ١٠٠٠ ريالاً شهرياً للماكينة. وتكون الزيادة في كلفة نظام معالجة البيانات على هيئة فئات قدرها ٥٠٠٠ ريالاً.

وقد تم تطوير ماكينة مسك الدفاتر بالتوصل إلى ماكينة من نوع خاص بغرض تقليل كمية العمل اللازم بواسطة الموظف. وتسمى هذه الماكينة بماكينة البطاقة الممغنطة لدفتر الأستاذ(١٤). ويستخدم فيها نوع خاص من بطاقات دفتر الأستاذ ذات شريط ممغنط في الخلف [أنظر الشكل (٢-١٦)]. ويمكن تسجيل البيانات سواء أحرف أو أرقام على ذلك الشريط بنفس أسلوب تسجيل الصوت على الشريط الصوتي. وتطبع البيانات التفصيلية على وجه بطاقة دفتر الأستاذ بالطريقة العادية، بينما يسجل ملخص البيانات على الشريط الممغنط. ويمكن قراءة البيانات من الشريط الممغنط عند استخدامه مرة تالية.

(١٤) Magnetic ledger card machine

وتقوم الماكينة أوتوماتيكياً بقراءة البيانات من الشريط الممغنط، مثل الرصيد المتبقي، وليس على الموظف أن يقوم بطبع هذا الرقم مرة أخرى. وتتصف هذه الماكينات الخاصة بالسرعة والدقة عن ماكينات مسك الدفاتر. ونظراً للزيادة في السرعة، فإنه يمكن لماكينة البطاقة الممغنطة لدفتر الأستاذ تناول حجم كبير من البيانات عن ذلك الذي يمكن تناوله بماكينة مسك الدفاتر أو بالنظام اليدوي. وتزيد كلفة ماكينة البطاقة الممغنطة لدفتر الأستاذ عن تلك الكلفة الخاصة بماكينة مسك الدفاتر، ولكن السرعات العالية في الماكينة الأولى يبرر استخدامها. وكلفة أمر المبيعات الواحد باستخدام ماكينة البطاقة الممغنطة لدفتر الأستاذ أقل من الكلفة في حالة النظام اليدوي أو ماكينة مسك الدفاتر.

نظم البطاقات المثقبة لمعالجة البيانات

Punched Card Data Processing Systems

حتى منتصف القرن الحالي، كانت ماكينات البطاقات المثقبة تمثل أفضل ماتوصل إليه في ميكنة معالجة البيانات. وقد كانت نتيجة ظهور الحاسب هو إحلاله محل تلك الماكينات في أغلب مؤسسات الأعمال الكبيرة. ومازالت ماكينات البطاقات المثقبة مستخدمة في الشركات الصغيرة في دول العالم الثالث علاوة على استخدامها في الشركات الكبيرة في تلك الدول لاعداد الحاسب بالبيانات. وقد قلت شيوعة ماكينات البطاقة المثقبة بظهور الحاسبات الصغيرة(١٥) التي أصبحت شائعة والتي أصبح سعرها في متناول الشركات المتوسطة.

ويلقب هيرمان هوليريز(١٦) أحد الاحصائيين الأمريكيين بأبو ماكينات البطاقات المثقبة والذي اخترع ماكينة يمكنها قراءة الثقوب في البطاقات. واستخدمت هذه الماكينة في جدولة تعداد السكان عام ١٨٩٠ في الولايات المتحدة. وفي عام ١٩١١ باع هوليريز حقوق بيع ماكينته إلى إحدى المؤسسات التي سميت فيما بعد انترناشونال بيزينيز ماشينز كوربوريشن (آي. بي. ام)(١٧).

وقد نجحت شركتان أمريكيتان فقط في تصنيع ماكينات البطاقات المثقبة

---

(١٥) Minicomputers

(١٦) Dr. Herman Hollerith

(١٧) International Business Machines Corporation (IBM)

(آي.بي.ام) وريمنجتون راند[١٨] (سميت فيما بعد سبيري راند)[١٩]. وقد تم تطوير بطاقات ريمنجتون راند لتتسع لعدد ٩٠ حرفاً حيث أن كل حرف يتم ثقبه في عمود. وقد اتخذت (آي.بي.ام) خطوات نحو زيادة سعة البطاقات التي ابتكرها هوليريز وذلك باستخدام ثقوب مستطيلة الشكل بدلاً من الثقوب المستديرة. وقد أدى ذلك إلى زيادة السعة إلى ٨٠ عمود.

البطاقة المثقبة

أدى نجاح « آي.بي.ام » إلى اتساع مبيعاتها على مستوى العالم. وأصبحت البطاقات التي تحتوي ٨٠ عموداً بطاقات قياسية. وبدأت شركة سبيري راند في تصنيع معدات للبطاقات التي تحتوي ٨٠ عموداً وذلك في أواخر الخمسينات.

وابعاد البطاقة التي تحتوي ٨٠عموداً هي ¼ ٧ × ⅜ ٧ بوصة [أنظر الشكل (٢-١٧)] وهي متوفرة في ألوان عدة، وتحوي شرائط ملونة لتسهيل التمييز للعاملين بها. وفي العادة، يقطع أحد الأركان بحيث يمكن لعامل التشغيل معرفة البطاقات الموضوعة في اتجاه مخالف لمجموعة البطاقات.

ويوجد في البطاقة ١٢ موضع أفقي للتثقيب تسمى أعمدة. ويتم تسجيل كل حرف في عمود وذلك بعمل ثقب واحد أو اثنين أو ثلاثة في الصفوف المناسبة. وكما هو مبين في الشكل (٢-١٧)، فإن الأرقام تسجل بواسطة ثقب واحد في الصف المناسب (٠-٩). على سبيل المثال، الرقم « ١ » مثقب في الصف « ١ » في العمود « ١٤ » وتحتاج الحروف الأبجدية إلى ثقبين، واحد في منطقة الحروف وآخر في المنطقة العلوية. وتحتوي الحروف « من A إلى I » على الأرقام من ١ إلى ٩ بالاضافة إلى ثقب في المنطقة العلوية « ١٢ » (والصف العلوي يسمى الصف رقم ١٢). ويحتاج الحرف C مثلاً ثقب في الصف رقم ١٢ بالاضافة إلى ثقب في الصف ٣ كما هو مبين في العمود ٢٦. وتحتاج الحروف « من J إلى R » ثقوب بالصفوف من ١ إلى ٩ بالاضافة إلى ثقب في المنطقة العلوية « ١١ » (الصف العلوي التالي يسمى الصف رقم « ١١ ») وتحتاج الحروف « من S إلى Z » ثقوب بالصفوف من ٢ إلى ٩ بالاضافة إلى الصف صفر. وأخيراً فإن الحروف الخاصة تحتاج إلى تكوينة من واحد أو اثنين أو ثلاثة ثقوب في العمود. ويسمى ذلك

(١٨) Remington Rand

(١٩) Sperry Rand

النظام أو الشفرة بنظام هوليريز. ويبين الشكل (٢-١٨) نظام هوليريز.

مفهوم وحدة التسجيل

تعتبر البطاقة المثقبة سجلاً مقسماً إلى حقول تحتوي على عناصر بيانات ويمكن أن يكون الحقل حرفاً واحداً (أو رقماً واحداً) أو عدة أحرف (مثل التاريخ والكمية والاسم). ويوضح الشكل (٢-١٩) بطاقة مصممة محتوية على حقول ذات سمات مختلفة.

كما يوضح الشكل (٢-٢٠) كيف يمكن ثقب البيانات الممثلة لعنصر واحد في أمر مبيعات للعميل. وتعتبر كل بطاقة « سجل وحدة »(٢٠)، كل واحدة تحتوي البيانات التي تصف تعامل معين.

أساسيات معالجة البيانات بالبطاقات المثقبة

الفكرة الأساسية التي وراء معالجة البيانات بالبطاقات المثقبة هي الثقوب ذاتها والتي تمثل البيانات ويمكن قراءتها ومعالجتها بواسطة الماكينات. وعلى أية حال، فإن عملية الثقب تحتاج لنفس المجهود اللازم لطباعة نفس البيانات على الورق. والمبرر الأساسي لتسجيل البيانات على البطاقات.هو أنه يمكن استخدام نفس البطاقات مرات أخرى. وبما أن البيانات تسجل مرة واحدة فقط، فإن كلفة تسجيل البيانات تنخفض مع الاستخدامات المتكررة للبطاقات.

ويمكن توضيح ذلك الاستخدام المتكرر للبطاقات في الشكل (٢-٢٠)، حيث تثقب البطاقات حال استقبال أمر العميل وتستخدم بعد ذلك في العمليات التالية:

١ - التعديل اليومي لسجلات المخزون للأصناف المطلوبة.
٢ - طبع فواتير العملاء.
٣ - اعداد تقرير تحليل المبيعات للعملاء.
٤ - اعداد تقرير تحليل المبيعات لرجال المبيعات.
٥ - اعداد تقرير تحليل المبيعات لكل صنف، مثل تقرير أنشطة المخزون.

(٢٠) Unit record

ماكينات البطاقات المثقبة

يلزم الحصول على ماكينات مختلفة لتثقيب البطاقات وذلك لاجراء معالجة البيانات بالبطاقات المثقبة، ولكل منها استخدام خاص. ويعتمد اختيار الماكينات المستخدمة على نوعية مشاكل معالجة البيانات التي يلزم حلها. وهناك ثمان ماكينات أساسية تستخدم للخطوات الثلاث في معالجة البيانات:

١ - تسجيل البيانات.
أ) ماكينة التثقيب(٢١)
ب) ماكينة التدقيق(٢٢)

٢ - ترتيب البيانات.
أ) ماكينة تصنيف البطاقات المثقبة(٢٣)
ب) ماكينة مقارنة الترتيب(٢٤)

٣ - معالجة البيانات.
أ) ماكينة تفسير البطاقات المثقبة(٢٥)
ب) ماكينة إجراء الحسابات(٢٦)
جـ) ماكينة المحاسبة(٢٧)
د) ماكينة تكرار التثقيب(٢٨)

تعمل ماكينة التثقيب [أنظر الشكل (٢- ٢١)] بطريقة مشابهة جدا للآلة الكاتبة. وليس من الضروري أن يعلم مشغل الماكينة نظام هوليريز ليمكنه تثقيب البطاقات، حيث تقوم الماكينة أوتوماتيكيا بعمليات التثقيب في الأماكن الصحيحة بعد الضغط على المفاتيح الخاصة بالحروف والأرقام المطلوبة. ومع عملية التثقيب، تقوم الماكينة عادة بطبع الحروف والأرقام أعلى البطاقة وذلك أعلى العمود الذي يتم فيه التثقيب مباشرة.

---

(٢١) Keypunch machine
(٢٢) Key virifier machine
(٢٣) Punched card sorter
(٢٤) Punched card collator
(٢٥) Punched card interpreter
(٢٦) Punched card calculator
(٢٧) Accounting machine
(٢٨) Reproducing punch

وليست كل العمليات يدوية، فملحق بماكينة التثقيب جهاز يسمى بالاسطوانة المبرمجة(٢٩) والتي تجعل بعض العمليات أوتوماتيكية. ويعطي هذا الجهاز تعليمات للماكينة بعمل بعض الوظائف أوتوماتيكيا مثل تخطي حقل خالي أو نقل بيانات من بطاقة إلى بطاقة أخرى. ويعتبر ادخال البيانات هو حلقة الاختناق في استخدام ماكينة التثقيب والحاسب.

وتستخدم ماكينة التدقيق في مراجعة دقة عملية التثقيب. وهي مماثلة لماكينة التثقيب، ولكن بدلا من تثقيب البطاقات فإن الماكينة تقارن الثقوب التي تم تثقيبها بالفعل مع المفاتيح التي يقوم مشغل ماكينة التدقيق بالضغط عليها.

وبعد تثقيب البطاقات،يمكن تصنيفها حسب الترتيب المطلوب وذلك في ماكينة تصنيف البطاقات المثقبة [أنظر الشكل (٢ـ ٢١)]. وتحتاج هذه الماكينة إلى مشغل طوال الوقت مثلها مثل ماكينة التثقيب وماكينة التدقيق. وتحتاج بقية الماكينات إلى انتباه المشغل جزءا من الوقت، ولذا فإنه يمكنه تشغيل عدة ماكينات في وقت واحد.

وبينما يمكن لماكينة التصنيف أن تقوم بترتيب ملف واحد من البطاقات فإن بعض العمليات تحتاج إلى ملفين في وقت واحد. وتسمى الماكينة التي يمكنها دمج ومقارنة ملفين من البطاقات المثقبة بماكينة مقارنة الترتيب. ويتم تجميع البطاقات من ملفين إلى ملف واحد في عملية الدمج. أما في عملية المقارنة فإن بطاقات ملفين والتي بها أرقام للضبط (مثل أرقام أصناف) يمكن وضعها في ملفين مستقلين حسب رقمي صنفين بينما توضع البطاقات المحتوية أرقام أصناف أخرى في ملفين أخرين. وتكون الملفات الناتجة في النهاية هي: (١) بطاقات لا تحتوي رقمي الصنفين من الملف أ، (٢) بطاقات تحتوي رقمي الصنفين من الملف أ، (٣) بطاقات لا تحتوي رقمي الصنفين من الملف ب، (٤) بطاقات تحتوي رقمي الصنفين من الملف ب.

وهناك ماكينة خاصة لقراءة الثقوب في البطاقات المثقبة وتطبع الأحرف على وجه البطاقة لتسهيل عملية القراءة. وتسمى هذه الماكينة بماكينة تفسير البطاقات المثقبة. وتستخدم في تفسير البطاقات التي لم تطبع الأحرف بها في ماكينة التثقيب.

وتوجد ماكينة أخرى لاجراء الحسابات على البيانات التي تم تثقيبها في البطاقة المثقبة. وتسمى هذه الماكينة بماكينة إجراء الحسابات. ويمكن لهذه الماكينة أن تقوم بعمليات

(٢٩) Program drum

الجمع والطرح والضرب والقسمة كما تقوم بتثقيب الاجابة على نفس البطاقة أو على بطاقة أخرى. وفي الحقيقة، فإن ماكينة إجراء الحسابات هي السلف للحاسب، ولكن بالمقارنة مع الحاسب فإن ماكينة إجراء الحسابات بطيئة ووحدة المنطق بها ذات قدرة محددة.

وتوجد ماكينة لاعداد المستندات المطبوعة وذلك من بيانات البطاقة المثقبة وتسمى هذه الماكينة بماكينة المحاسبة [أنظر الشكل (٢ - ١٢)]. ويمكنها طبع سطر من كل بطاقة (طباعة تفصيلية) أو يمكنها تلخيص البيانات من عدة بطاقات في سطر واحد (طباعة تلخيصية). ويعطي الشكل (٢ - ١٢) أمثلة تفصيلية عن كل من الطباعة التفصيلية والتلخيصية. وتحتوي ماكينة المحاسبة على وحدات تخزين وعدادات بحيث يمكنها تجميع الاجماليات من بيانات البطاقة المثقبة. ويمكن للماكينة القيام فقط بالجمع والطرح، أما عند الحاجة إلى الضرب والقسمة فيلزم استخدام ماكينة اجراء الحسابات.

وماكينة البطاقات المثقبة التي سيتم تناولها أخيرا هي ماكينة تكرار التثقيب. وتتصف هذه الماكينة بقدرتها على تثقيب البيانات في البطاقات بسرعة تصل إلى ١٠٠ بطاقة في الدقيقة، من البيانات التي تم تثقيبها سابقا أو من العلامات الموضوعة بالبطاقة أو من البيانات المجمعة لدي ماكينة المحاسبة. وعملية تكرار التثقيب هي عملية يتم فيها تثقيب بيانات ملف من البطاقات في ملف آخر. وعملية التثقيب الجماعي(٣٠) هي عملية يتم فيها تثقيب البيانات من بطاقة إلى بطاقة أخرى أو أكثر. وتسمى عملية قراءة العلامات الموضوعة بواسطة القلم الرصاص ونقلها بتثقيبها في بطاقات «بحساسية العلامات»(٣١). وتتم عملية القراءة هذه بطريقة كهربائية تعتمد على انتقال تيار كهربائي على العلامة. ويجب أن لا يخلط بينها وبين قراءة العلامات الضوئية والتي تستخدم في أجهزة الحاسب. والعملية الرابعة والأخيرة التي يمكن أن تقوم بها ماكينة تكرار التثقيب هي تثقيب الملخص(٣٢). وتحتاج هذه العملية إلى توصيل ماكينة اعادة التثقيب بماكينة المحاسبة. وعندما تقوم ماكينة المحاسبة بطبع مستند فإنه يمكن نقل البيانات الخاصة بالمستند إلى ماكينة تكرار التثقيب حيث يتم تثقيبها في بطاقات. وتحتوي العمليتان الأخيرتان (حساسية العلامات وتثقيب الملخص) على خلق بيانات جديدة، بينما العمليتان الأوليتان تحتويان على اعادة تثقيب البيانات التي سبق تثقيبها في بطاقات من قبل.

---

(٣٠) Gangpunching

(٣١) Mark- sensing

(٣٢) Summary punching

وتعتبر كل ماكينة من ماكينات تثقيب البطاقات نظاما مستقلا يحتوي على وحدة ادخال ووحدة اخراج ونوعا ما من الضبط. ويتم التحكم في ماكينة التثقيب وماكينة التدقيق بواسطة مشغل الماكينة وبمساعدة الأسطوانة المبرمجة. ويتم التحكم في ماكينة تصنيف البطاقات بواسطة مشغل الماكينة فقط. أما باقي الماكينات فيتم التحكم فيها بواسطة لوحة ضبط تحدد العملية التي يجب اجراؤها. على سبيل المثال، يمكن أن تطبع ماكينة المحاسبة الشيكات أو تقرير المخزون. وتحتوي ماكينتي اجراء الحسابات والمحاسبة على وحدتي تخزين وحسابات مما يعني أنه يمكنهما القيام بتخطيط معالجة البيانات الموضح في الشكل (٢ – ٤)(٣٣).

لوحة الانسياب لنظام البطاقات المثقبة

يمكن استخدام الماكينات السابق وصفها مع بعضها البعض في أداء العمليات الخاصة بالنظام اليدوي أو نظام الماكينات اليدوية. ويحتوي الشكل (٢ – ٢٣) على لوحة انسياب لنظام البطاقات المثقبة. وفيما يلي تسلسل الخطوات المبينة بلوحة الانسياب:

١ – تستخدم أوامر مبيعات العملاء كمدخلات لعملية تثقيب البطاقات وتسمى البطاقات المثقبة ببطاقات أمر المبيعات، وتحتوي على رقم العميل ورقم رجل المبيعات ورقم الصنف والكمية المطلوبة. ويثقب رقم واحد أو حرف واحد في العمود الأول لتمييزه كبطاقة أمر مبيعات. ويوضح الشكل (٢ – ٢٠) البطاقة. وسوف يتم تثقيب الحقول الخاصة بسعر الوحدة والسعر الاجمالي في خطوة لاحقة.

٢ – بعد تثقيب بطاقات أمر المبيعات، فإنه يتم ارسالها إلى عامل تشغيل ماكينة التدقيق مع أمر مبيعات. ويقوم عامل تشغيل ماكينة التدقيق باعادة عملية الكتابة بالضغط على المفاتيح التي قام بها عامل تشغيل ماكينة التثقيب. وتعتبر البطاقات التي تجتاز هذا الاختبار صحيحة ويلزم تصحيح تلك التي لم تجتاز هذا الاختبار.

٣ – تصنف بعد ذلك البطاقات المدققة حسب تسلسل رقم الصنف وذلك في ماكينة التصنيف. ويلزم أن تكون في تسلسل قبل عملية مقارنة الترتيب التي تتم في الخطوة التالية.

٤ – توضع بطاقات أوامر المبيعات في ماكينة مقارنة الترتيب مع الملف الرئيسي للمخزون. ويحتوي ملف المخزون على بطاقة لكل صنف في المخزن. وتحتوي تلك

(٣٣) Finegold, C., Fundamentals of punched card data processing, Wiliam C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 1969.

البطاقة على البيانات الهامة لذلك الصنف. ويوضح الشكل (٢ - ١٩) بطاقة سجل المخزون. وتعتبر هذه عملية دمج ومقارنة. وتدمج سويا البطاقات المحتوية على نفس أرقام الأصناف. وتنحى جانبا بطاقات ملف المخزون التي لا توجد بطاقات أمر مبيعات للأصناف الخاصة بها.

٥ - تدخل البطاقات المدمجة في ماكينة اجراء الحسابات وتقرأ الماكينة سعر الوحدة من الملف الرئيسي للمخزون وتخزنها في وحدة تخزين بالماكينة، وتقرأ الماكينة بعد ذلك الكمية المطلوبة من بطاقات أمر المبيعات. ويتم ضرب سعر الوحدة في الكمية ويتم تثقيب السعر الاجمالي في بطاقة أمر المبيعات بالاضافة إلى سعر الوحدة.

٦ - تستخدم بعد ذلك ماكينة المحاسبة في طبع تقرير أنشطة المخزون. ويتم تجميع وطبع الكمية المطلوبة والسعر الاجمالي لكل صنف ويطبع الاجمالي العام للسعر في نهاية التقرير. وفي أثناء طباعة التقرير، يتم تثقيب ملخص جديد للمخزون في ماكينة تكرار التثقيب المتصلة بماكينة المحاسبة.

٧ - تدخل البطاقات الجديدة للمخزون في ماكينة تفسير البطاقات وذلك قبل دمجها مع بطاقات المخزون الأخرى الناتجة من الخطوة ٤، وذلك لتكوين ملف مخزون جديد.

ويحتاج نظام البطاقات المثقبة إلى سبع خطوات بينما يحتاج النظام اليدوي إلى خطوتين فقط. ويعتبر النظام اليدوي أو نظام الماكينات اليدوية أسرع في حالة الحجم الصغير للمعاملات. وعلى أية حال، فإنه مع زيادة حجم المعاملات فإن ماكينات تثقيب البطاقات تعتبر أسرع علاوة على أنها تكون أفضل من الناحية الاقتصادية. وقبل ظهور الحاسب وفي حالة الأحجام الكبيرة للبيانات فإنه لم يكن هناك خيار للشركات الكبرى سوى مدخل البطاقات المثقبة.

ويوضح الشكل (٢ - ٢٤) عينة لكلفة البيانات في نظام البطاقات المثقبة. وقد استخدمت ثلاثة أشكال من ماكينات تثقيب البطاقات بغرض تحليل الكلفة. ويحتوي الشكل الأول على الماكينات الأساسية وهي التثقيب والتصنيف والمحاسبة مع عامل تشغيل واحد. ويفترض أن كلفة تلك المجموعة الأساسية هي ١٠٠٠٠ ريالاً في الشهر. كما يحتوي الشكل الثاني على ماكينات اضافية مثل ماكينتي تكرار التثقيب والتفسير علاوة على عامل آخر. بينما يحتوي الشكل الثالث على معدات كاملة تشمل كافة الماكينات الثمان علاوة على عمال اضافيين. وكلما زاد حجم العمل فإن كلفة المعاملة الواحدة تقل. ويمكن القول بأن نفس العلاقة يمكن تطبيقها على الحاسب.

ويلخص الشكل (٢–٢٥) بيانات الكلفة الخاصة بالنظم الثلاثة لمعالجة البيانات والتي تم تناولها في هذا الباب [الأشكال (٢–١١، ٢–١٥، ٢–٢٤)] بالاضافة إلى منحنى افتراضي للكلفة في حالة الحاسب. ويتبين من ذلك الشكل أنه مع زيادة حجم البيانات المتداولة يلزم استخدام أساليب ميكنة متطورة.

مستقبل ماكينات البطاقات المثقبة

لقد بدأ احلال الحاسبات الألكترونية محل ماكينات البطاقات المثقبة منذ بدأت أسعار الحاسبات في الانخفاض. وفي عام ١٩٧٠ أنتجت احدى الشركات حاسب صغير يعتمد على البطاقات المثقبة[٣٤] وذلك ليحل محل نظام البطاقات المثقبة. وأهم صفات ذلك الحاسب الصغير هي البطاقة المستخدمة وطريقة قراءتها ومعالجتها. والبطاقة المستخدمة صغيرة الحجم عن البطاقة التقليدية المعروفة [أنظر الشكل (٢–٢٦)] ولكنها تحتوى على بيانات أكثر (٩٦ حرفا بدلا من ٨٠). وترجع الزيادة في السعة إلى استخدام نظام آخر يختلف عن نظام هوليريز التقليدي. وتستخدم ماكينة تثقيب خاصة لهذه البطاقات الصغيرة. ويبين الشكل (٢–٢٧) نظام البطاقات المحتوية على ٩٦ حرفا.

وتقوم وحدة واحدة ذات أغراض متعددة بالقيام بكل العمليات السابق شرحها. وتلحق وحدات الادخال والاخراج مباشرة بوحدة التحكم المركزي بالاضافة إلى طابعة وبعض الأجهزة الخاصة الأخرى. ويتم تشغيل وحدات الادخال والاخراج بواسطة وحدة التحكم المركزي والتي تحتوي كذلك على وحدة تخزين بيانات سعتها ١٢٠٠٠ حرف.

ويعني السعر المنخفض لهذا النوع من الحاسبات بالاضافة إلى ظهور الحاسبات الصغيرة والحاسبات الصغيرة جدا[٣٥]، أن معدات تثقيب البطاقات التي استخدمت خلال سنوات عديدة سوف تتلاشى قريبا.

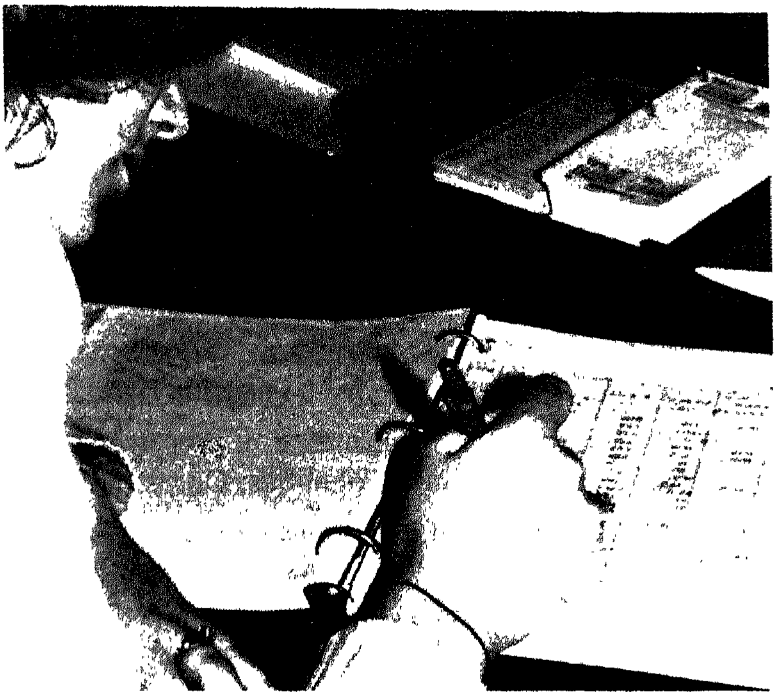
---

(٣٤) هذا الحاسب هو IBM system/3

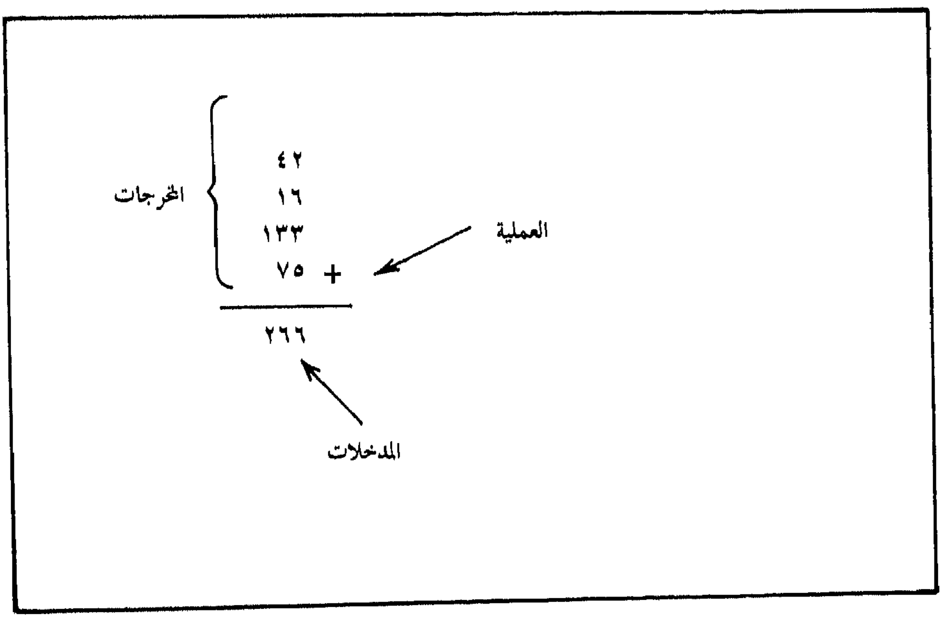
(٣٥) Minicomputers and microcomputers.

مـراجـع مـخـتـارة

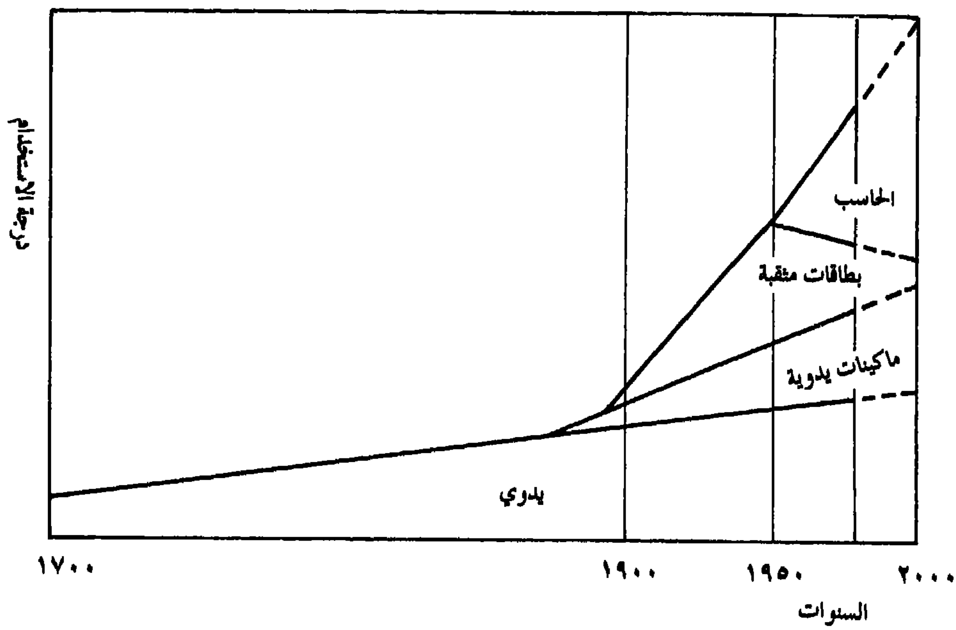
1. Adams, J. Data processing Delmar Publishers Inc., Albany, New York, 1982
2. Finegold, C. Fundamentals of punched card data processing William C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 1969
3. Mandell, S. Computers and date processing West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1982
4. Reid- Green, K. A short history of computing Byte, July 1978
5. Spencer, D. Introduction to information processing Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1981
6. Zientara, M. The history of computing Computerworld (Articles in 12- part series appeared every other week from 29 June 1981 through 30 November 1981.)



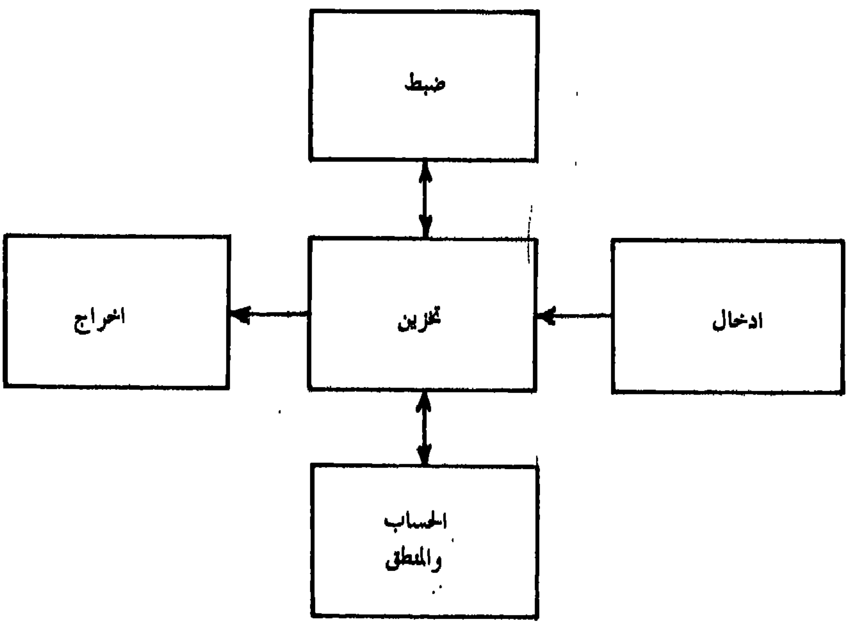
شكل (٢ – ١) معالجات البيانات يدوياً



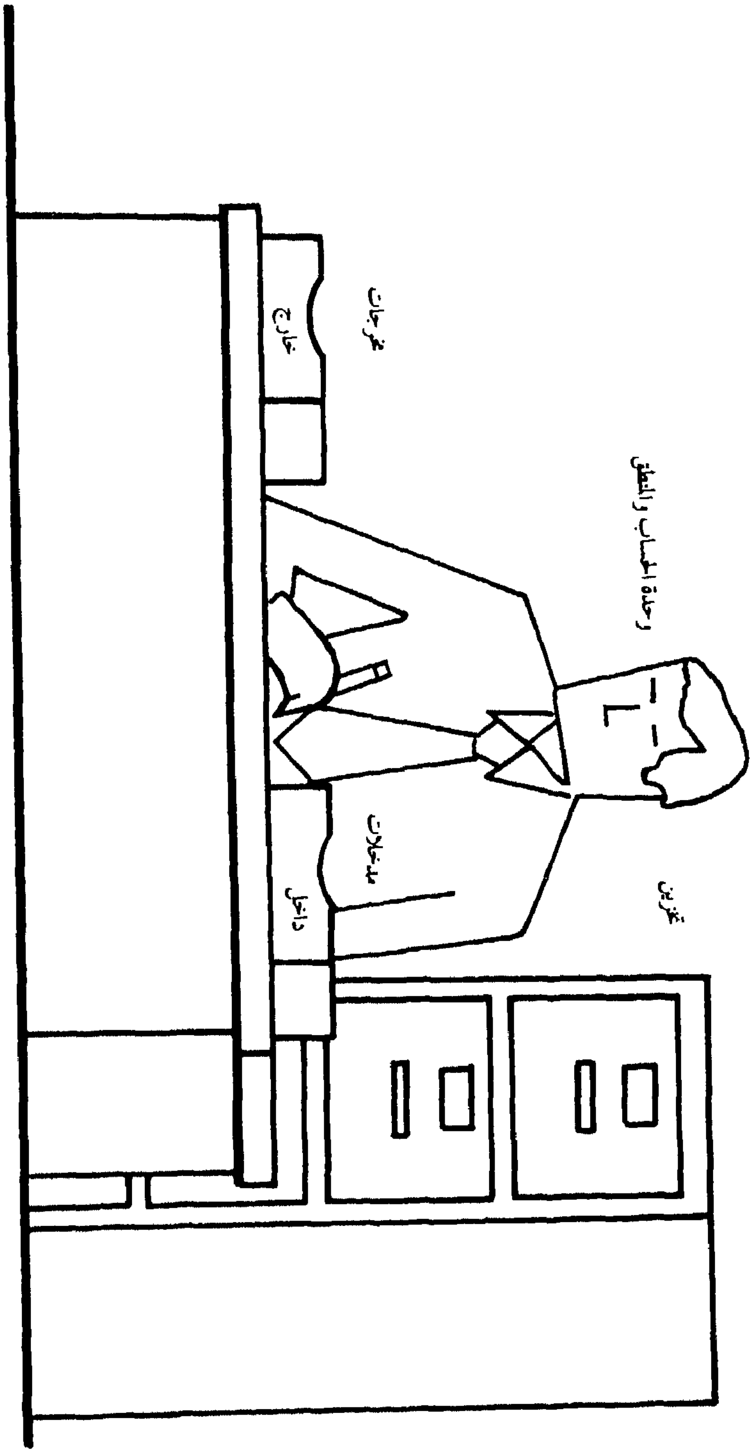
شكل (٢–٢) أسلوب المعالجة اليدوي



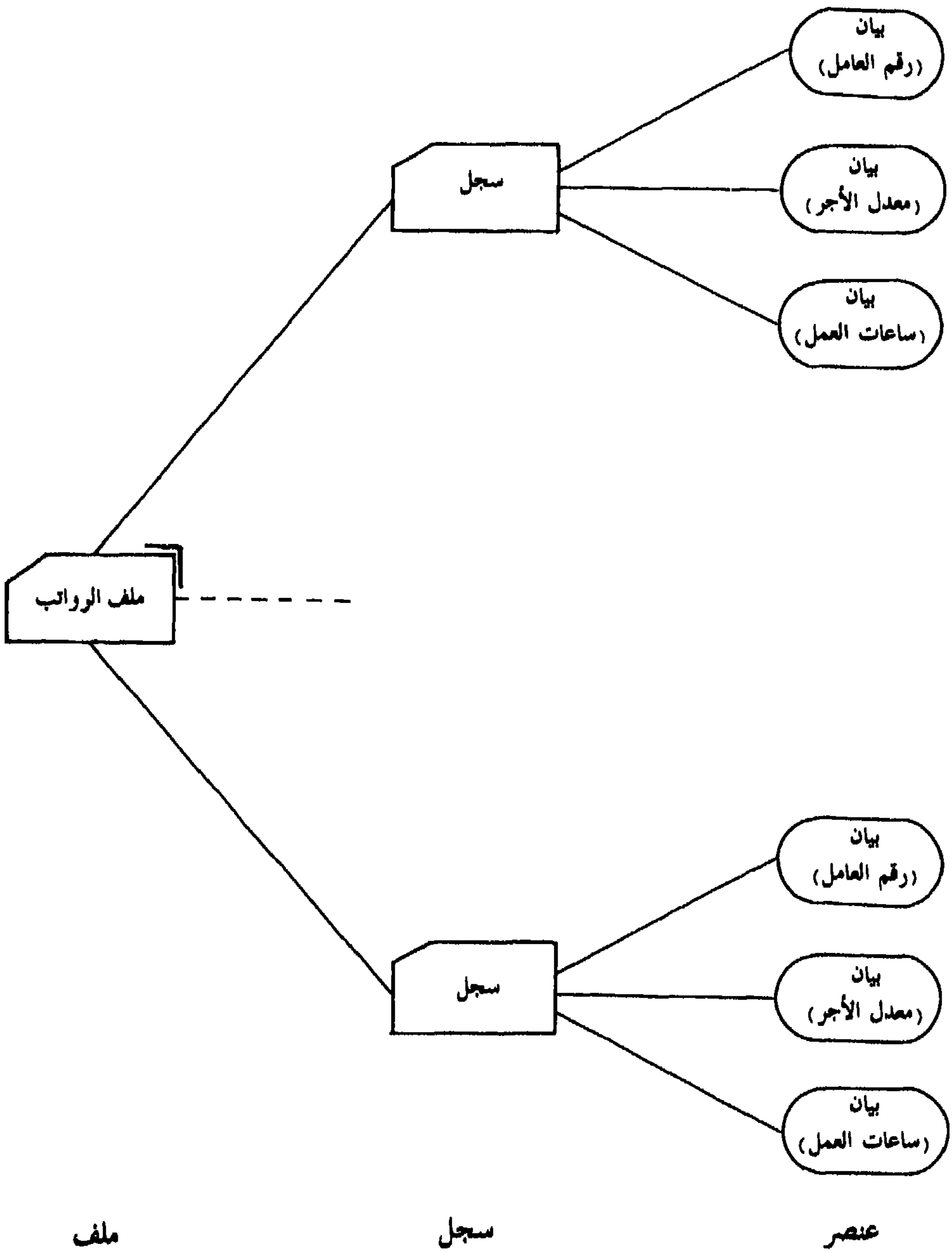
شكل (٢ ـ ٣) تطور استخدام الاساليب الأربعة لمعالجة البيانات مع الزمن



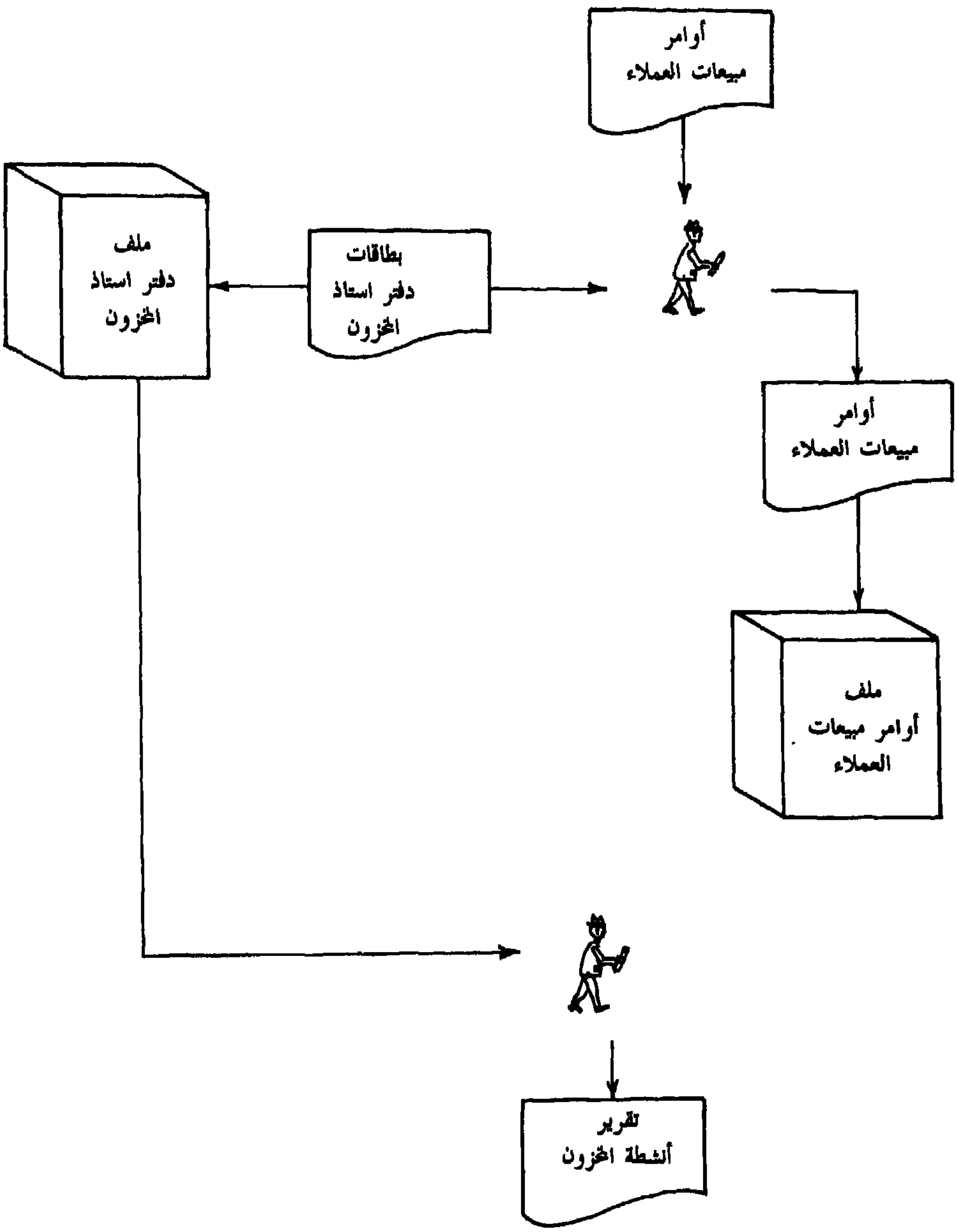
شكل (٢ ـ ٤) تخطيط معالجة البيانات



شكل (٢ – ٥) تخطيط معالجة البيانات في الأسلوب اليدوي



شكل (٢ ـ ٦) مفهوم شجرة الملف



شكل (٢ــ٧) لوحة السياب لنظام معالجة يدوي

مباع إلى	الشركة الأهلية للصناعات المنزلية الحي الخامس ـ مدينة الزهراء	التاريخ ١١/١٩
مرسل إلى	نفسه	رقم أمر العميل: ١٩٠٠٣٤

رقم العميل	رقم رجل المبيعات	تعليمات الشحن
٣٥٠٠	٣٣	بالشاحنة

رقم الصنف	وصف الصنف	الكمية	سعر الوحدة	السعر الكلي
٣٥٠٢		١٥		
١٩٦٣		٨		
٩٧٢٠		١		
			اجمالي	

شكل (٢ ـ ٨) أمر مبيعات للعميل به البيانات اللازمة لنظم معالجة البيانات

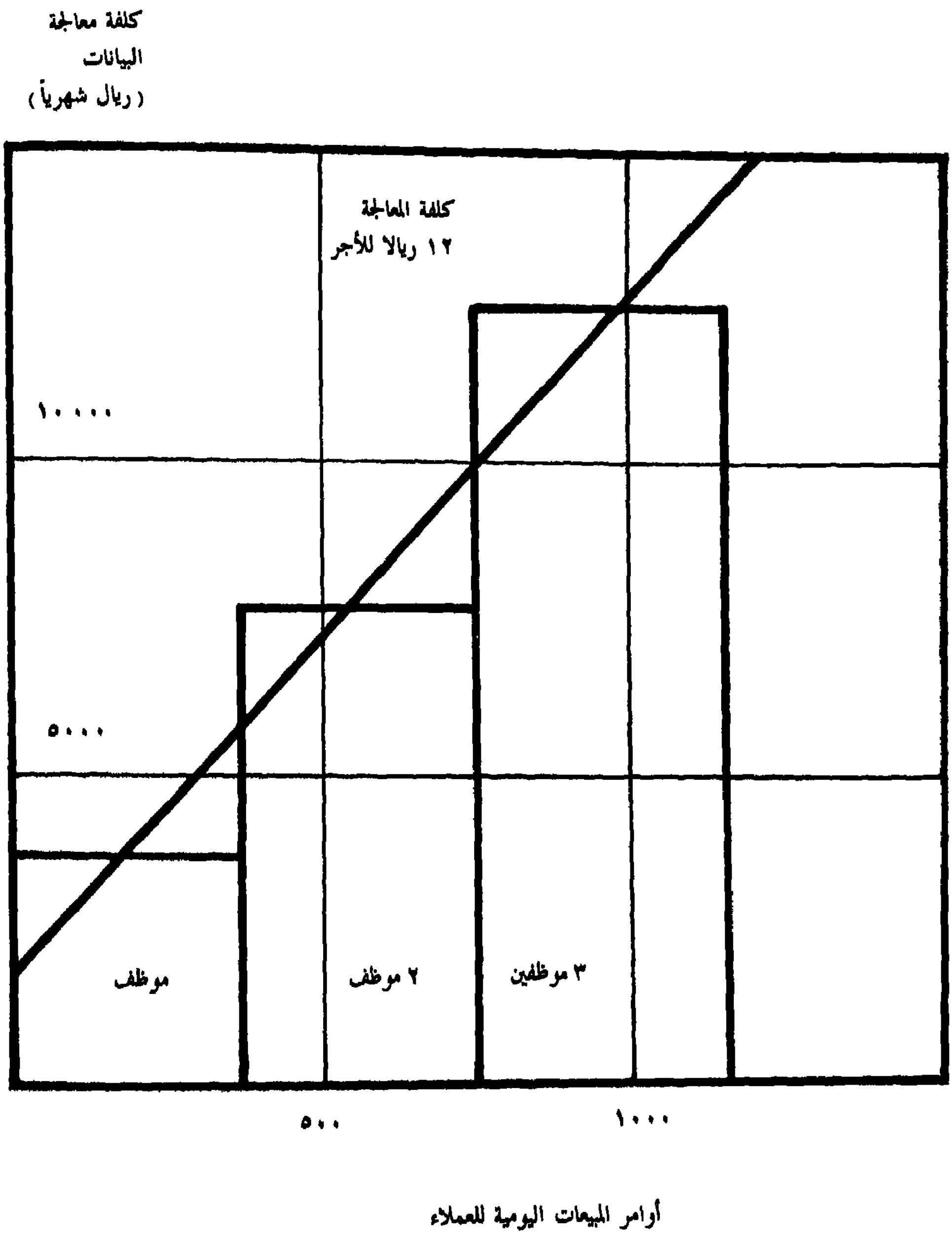
رقم الصنف	الوصف
الكلفة	نقطة اعادة الطلب
السعر	الكمية التي تطلب

التاريخ	رقم العميل أو المورد	الكمية الواردة	الكمية المطلوبة	الرصيد المتبقي
٨/١٩	٦٩٠٤		١	١٤
٩/٢	١٢٦٢		٥	٩
١٠/١٢	٣٦٠	١٦		٢٥
١١/١٩	٣٥٠		١٥	١٠

شكل (٢-٩) بطاقة دفتر أستاذ لادراج البيانات يدوياً

تقرير أنشطة المخزون ـ نوفمبر					
رقم الصنف	الوصف	سعر الوحدة	رقم العميل	الكمية المطلوبة	السعر الكلي
٣٥٠٢		٢٢٥	٣٥٠٠	١٥	٣٣٧٥
			٦٦١٧	٢	٤٥٠
إجمالي مجموعة الصنف				١٧	٣٨٢٥
٥٠٥٣		٢,٥٠	٢٩٢١	١٢	٣٠
			٣٦٢١	٣٦	٩٠
			١٠٠٢	٦	١٥
إجمالي مجموعة الصنف				٥٤	١٣٥
٦١٣٦		١٥	٣٦٢١	٤	٦٠
			٦٦١٧	٨	١٢٠
إجمالي مجموعة الصنف				١٢	١٨٠
الإجمالي العام					٤١٤٠

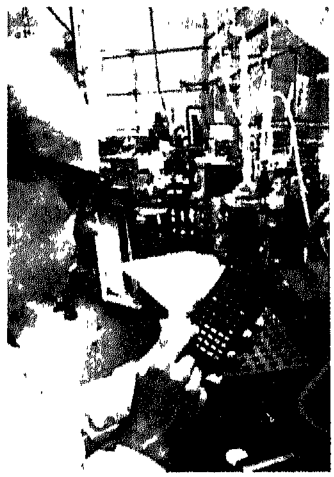
شكل (٢ ـ ١٠) تقرير أنشطة المخزون محتوياً على التعاملات لكل صنف



شكل (٢ ـ ١١) تحليل الكلفة لنظام معالجة بيانات يدوي



أ ـ حاسب مكتبي

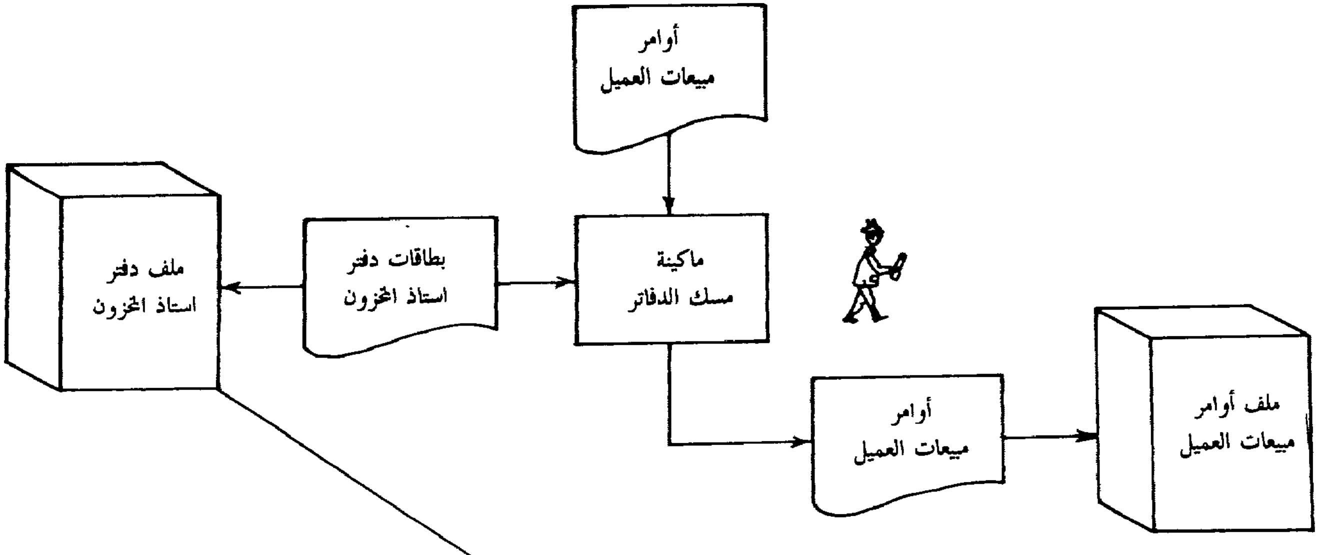


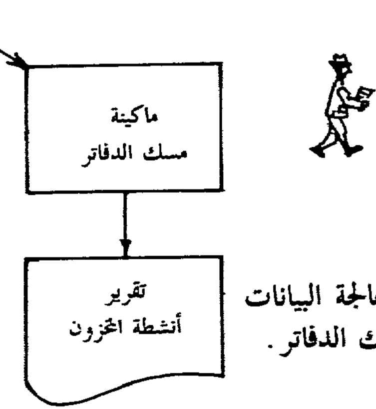
ب ـ حاسب صغير يستخدم في المعامل ومراكز البحوث



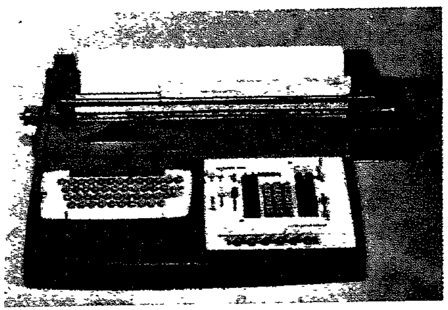
جـ ـ حاسب ملحق بساعة معصم اليد

شكل (٢ ـ ١٢) بعض الحاسبات المستخدمة في نظم الماكينات اليدوية

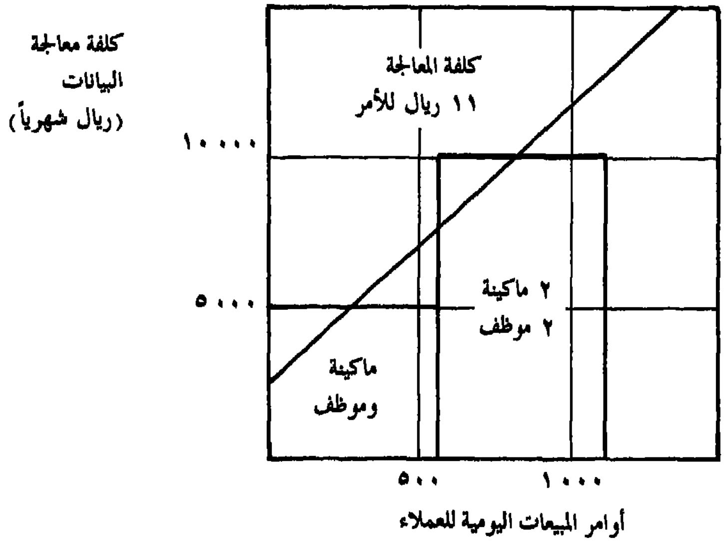




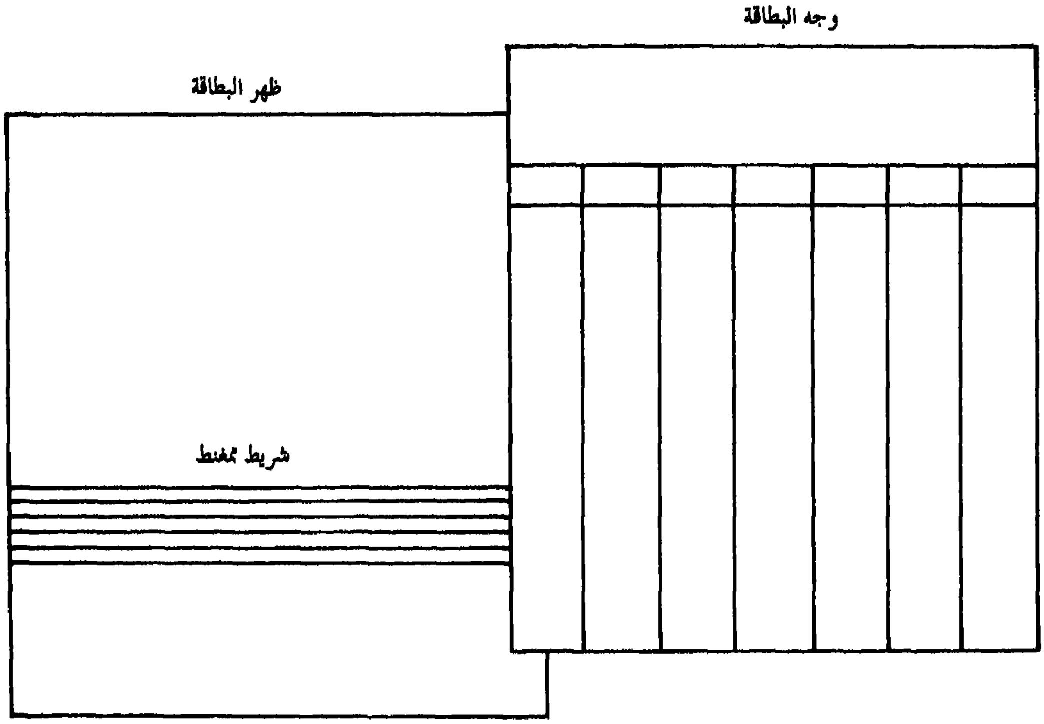
شكل (٢-١٤) لوحة انسياب لنظام معالجة البيانات بالماكينات اليدوية باستخدام ماكينة مسك الدفاتر.



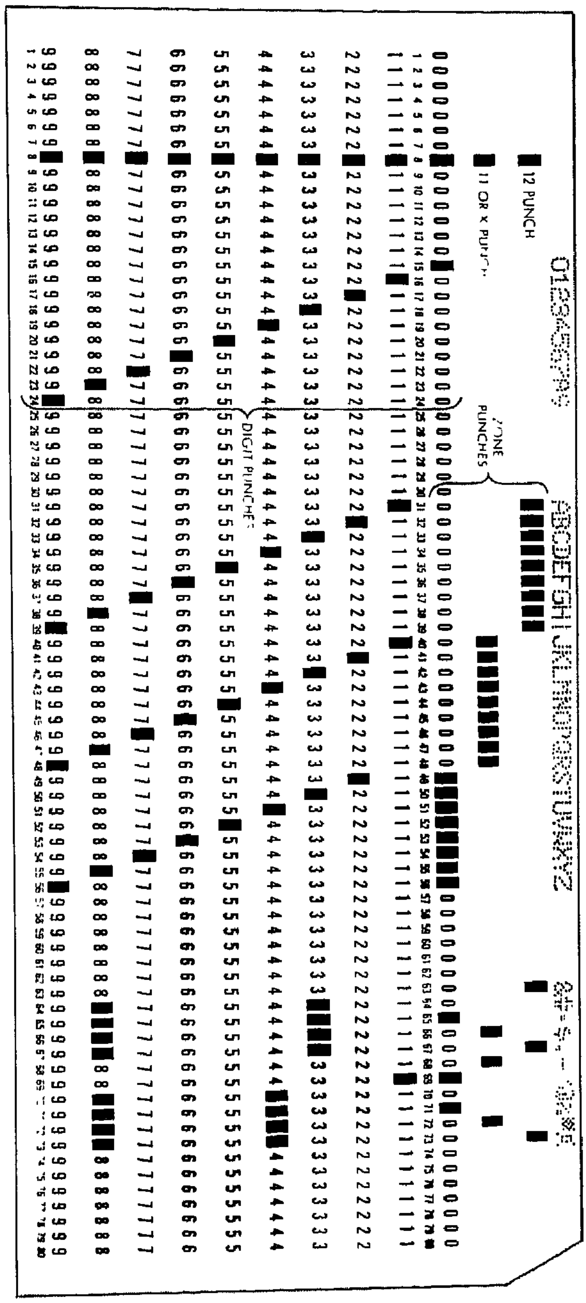
شكل (٢-١٣) ماكينة مسك الدفاتر



شكل (٢-١٥) تحليل الكلفة لنظام معالجة البيانات بالماكينات اليدوية



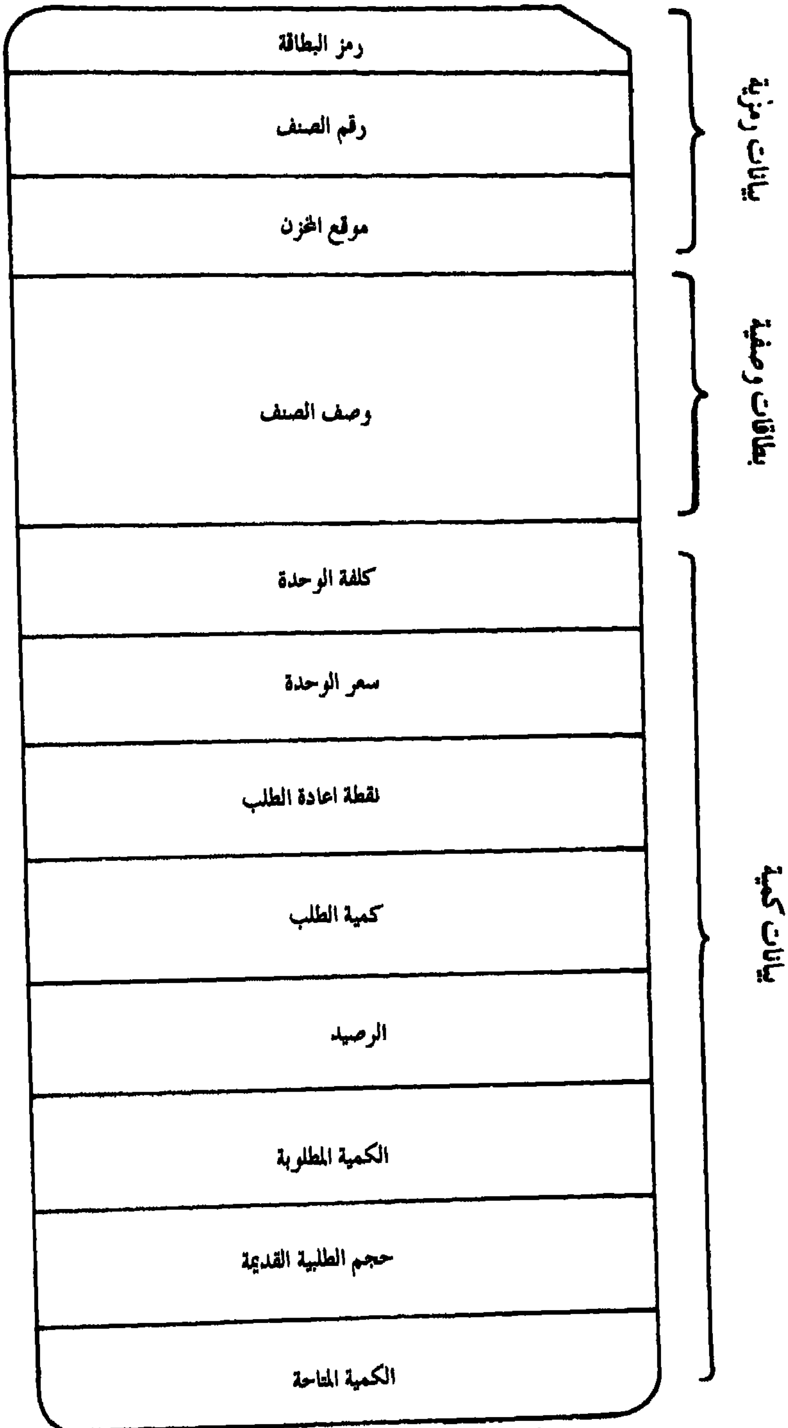
شكل (٢-١٦) بطاقة دفتر استاذ ذات شريط ممغنط



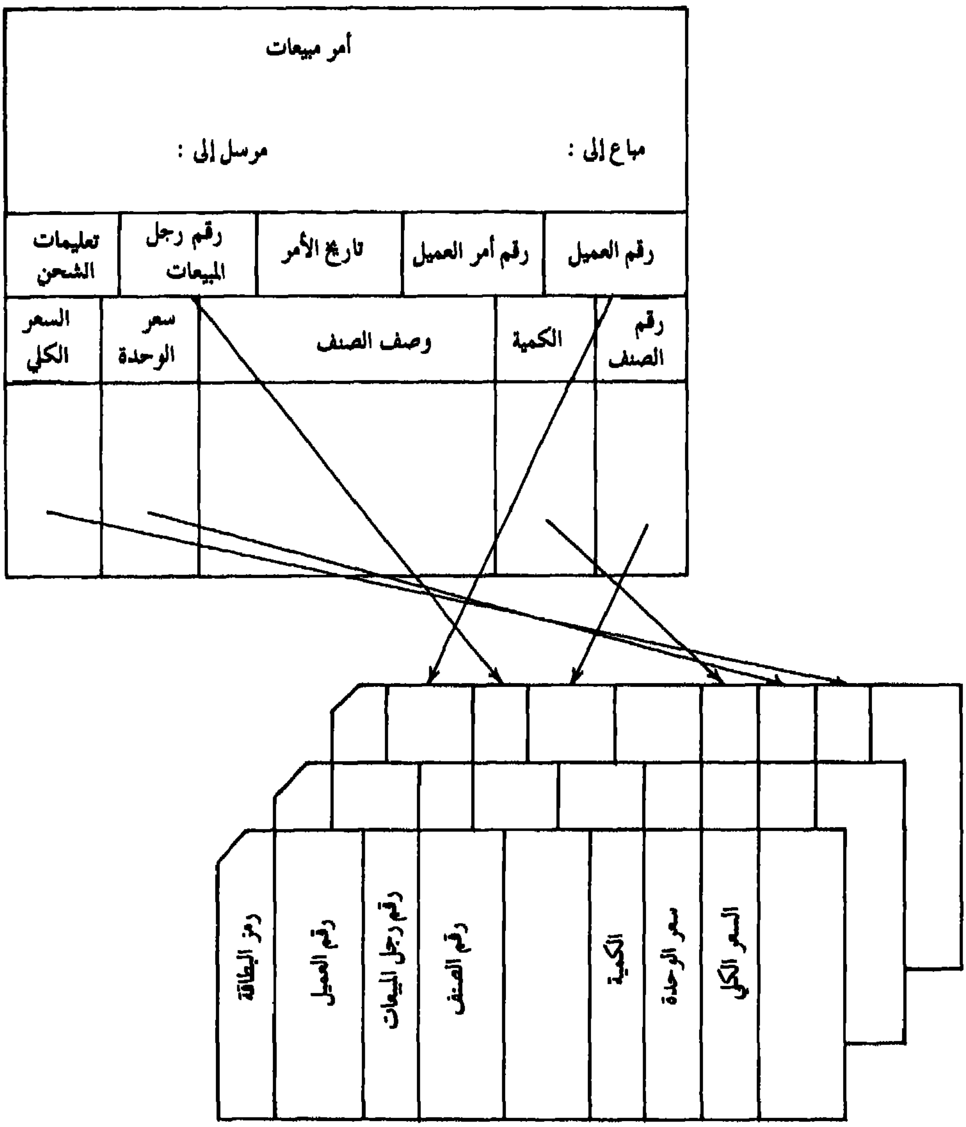
شكل (٢-١٧) بطاقة مثقبة

Card Code	Graphic	Card Code	Graphic
12-2-8	¢	12-6	F
12-3-8	.	12-7	G
12-4-8	<	12-8	H
12-5-8	(	12-9	I
12-6-8	+	11-1	J
12-7-8	|	11-2	K
12	&	11-3	L
11-2-8	!	11-4	M
11-3-8	$	11-5	N
11-4-8	*	11-6	O
11-5-8	)	11-7	P
11-6-8	;	11-8	Q
11-7-8	¬	11-9	R
11	-	0-2	S
0-1	/	0-3	T
0-3-8	,	0-4	U
0-4-8	%	0-5	V
0-5-8	—	0-6	W
0-6-8	>	0-7	X
0-7-8	?	0-8	Y
2-8	:	0-9	Z
3-8	#	0	0
4-8	@	1	1
5-8	'	2	2
6-8	=	3	3
7-8	"	4	4
12-1	A	5	5
12-2	B	6	6
12-3	C	7	7
12-4	D	8	8
12-5	E	9	9

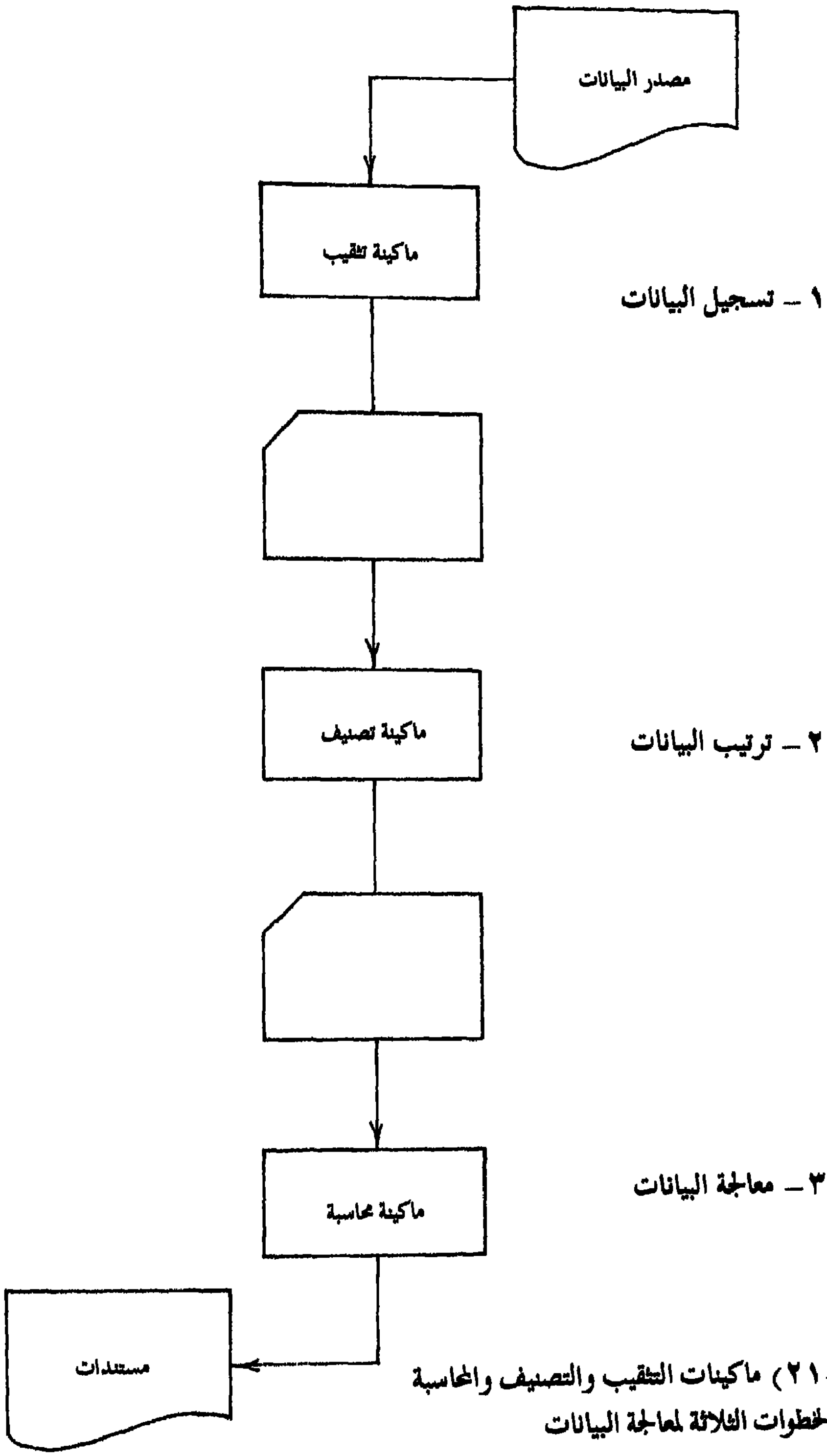
شكل (٢-١٨) نظام هوليريز للبطاقات المثقبة ذات ٨٠ عمودا



شكل (٢ــ١٩) بطاقة مثقبة لسجل المخزون



شكل (٢ ـ ٢٠) سجل الوحدة (بطاقة لكل سجل)



شكل (٢ ـ ٢١) ماكينات التثقيب والتصنيف والمحاسبة والتي تمثل الخطوات الثلاثة لمعالجة البيانات

INVENTORY TRANSACTION LISTING
AS OF SEPTEMBER 31

ITEM NUMBER	DESCRIPTION	TRANSACTION NO.	TRANSACTION DATE	OLD BALANCE	RECEIPTS	ISSUES	NEW BALANCE
1002391	R F FENDER			12			
1002391	R F FENDER	123-002	09-03		2		
1002391	R F FENDER	131-038	09-16			2	
1002391	R F FENDER	136-575	09-19			3	
							9 **
1129042	RIGHT RUN BD			26			
1129042	RIGHT RUN BD	131-927	09-02			1	
1129042	RIGHT RUN BD	159-783	09-26			1	
							24 **
1330697	FRT BMPR FACE			18	0	0	18 **
1550281	REAR MOTOR MNT			167			
1550281	REAR MOTOR MNT	162-239	09-10		36		
1550281	REAR MOTOR MNT	171-662	09-17			3	
1550281	REAR MOTOR MNT	182-049	09-23			6	
1550281	REAR MOTOR MNT	199-261	09-23			9	
1550281	REAR MOTOR MNT	208-292	09-26			13	
							172 **

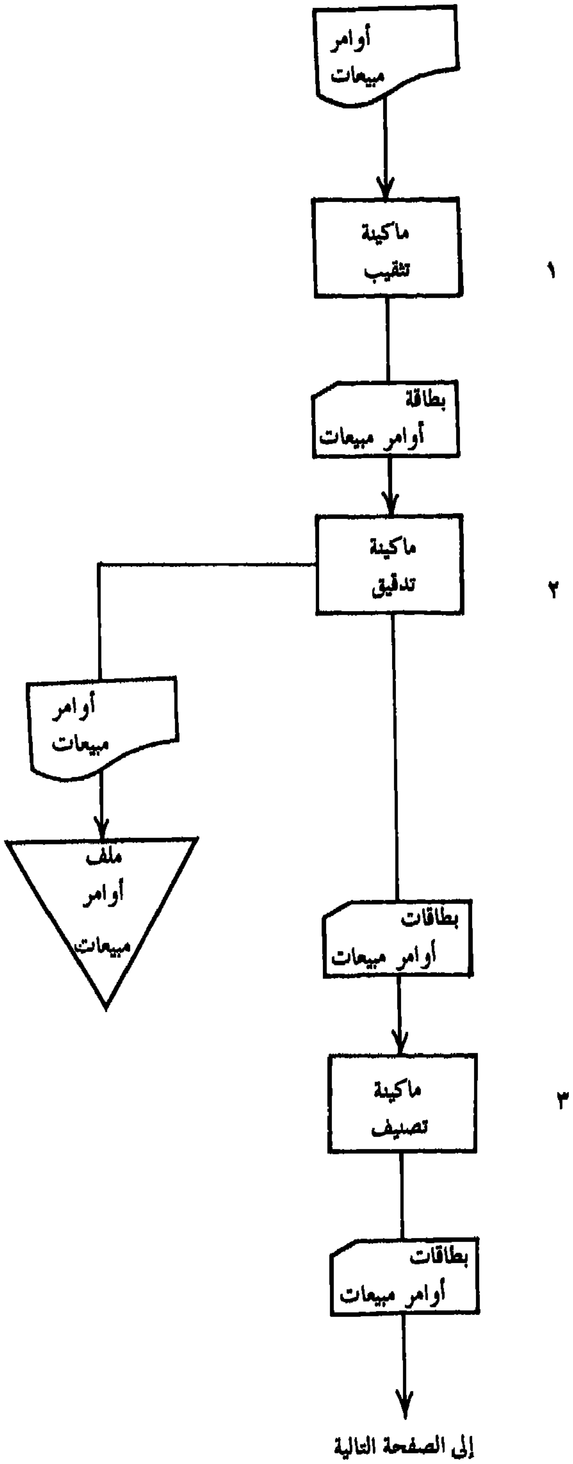
أ ـ تقرير مطبوع مفصل

INVENTORY VALUE SUMMARY
AS OF SEPTEMBER 31

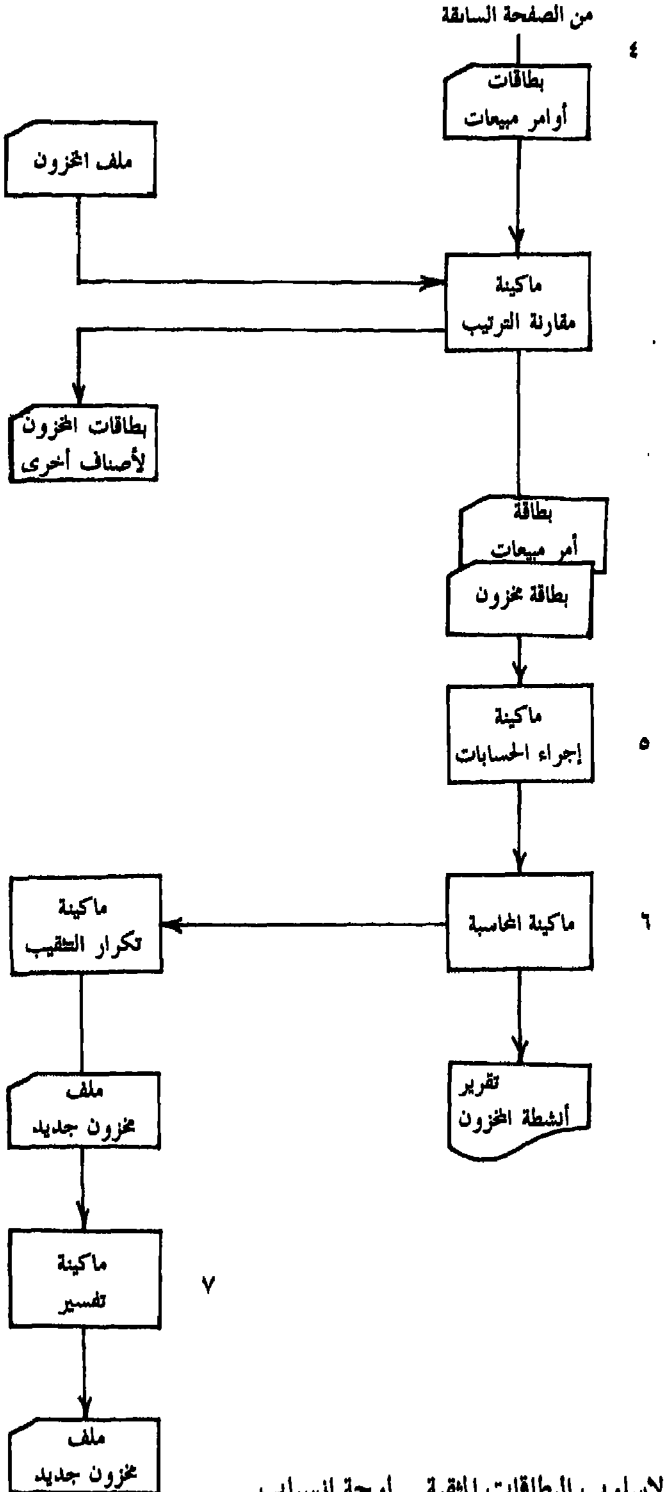
ITEM NUMBER	DESCRIPTION	UNIT PRICE	OLD BALANCE	RECEIPTS	ISSUES	NEW BALANCE	DOLLAR VALUE
1002391	R F FENDER	$ 65.00	12	2	5	9	$ 585.00
1129042	RIGHT RUNNING BOARD	37.50	26	0	2	24	900.00
1330697	FRONT BUMPER FACE BAR	32.00	18	0	0	18	576.00
1550281	REAR MOTOR MOUNT	3.50	167	36	31	172	602.00
1992634	PROPELLER SHAFT	22.75	21	0	1	20	455.00
2076189	GAS TANK	67.95	6	2	2	6	407.70

ب ـ تقرير مطبوع ملخص

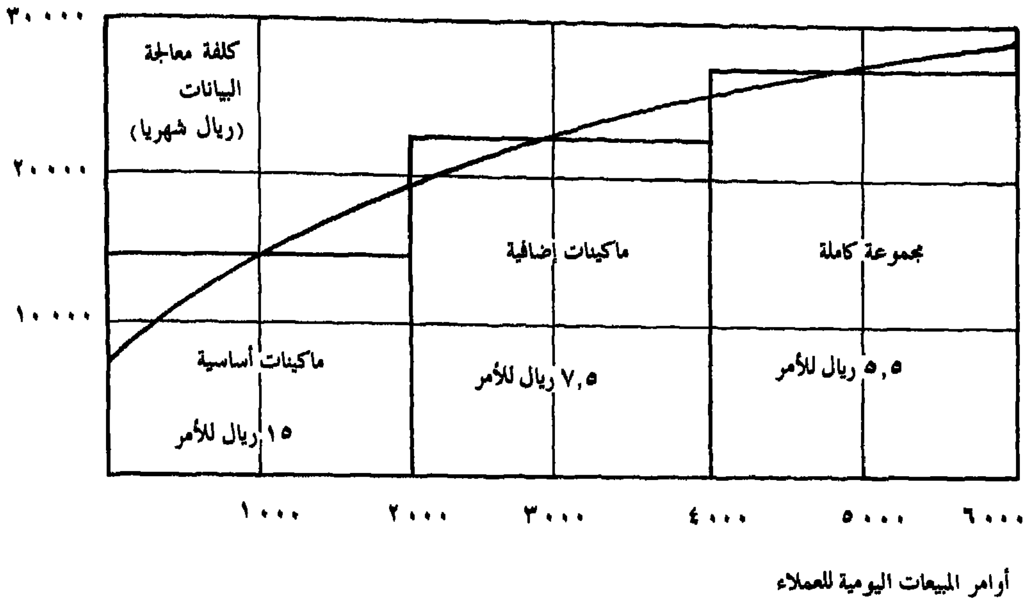
شكل (٢ـ ٢٢) تقرير مطبوع



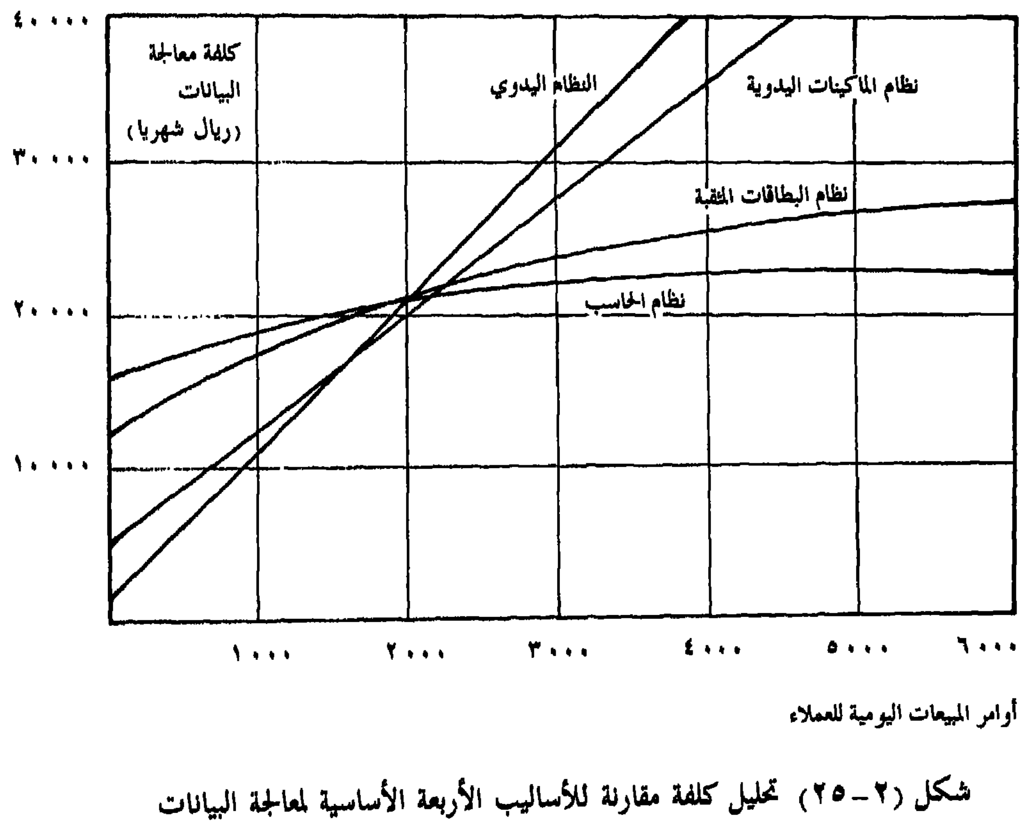
شكل (٢-٢٣) مثال لأسلوب البطاقات المثقبة - لوحة السياب



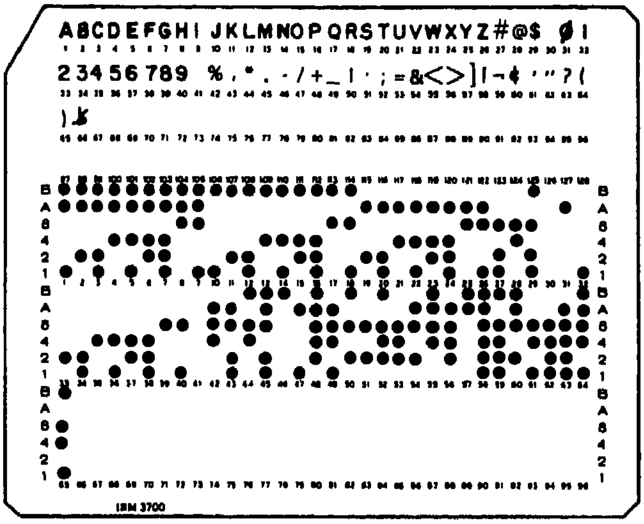
تابع شكل (٢-٢٣) مثال لاسلوب البطاقات المثقبة - لوحة انسياب



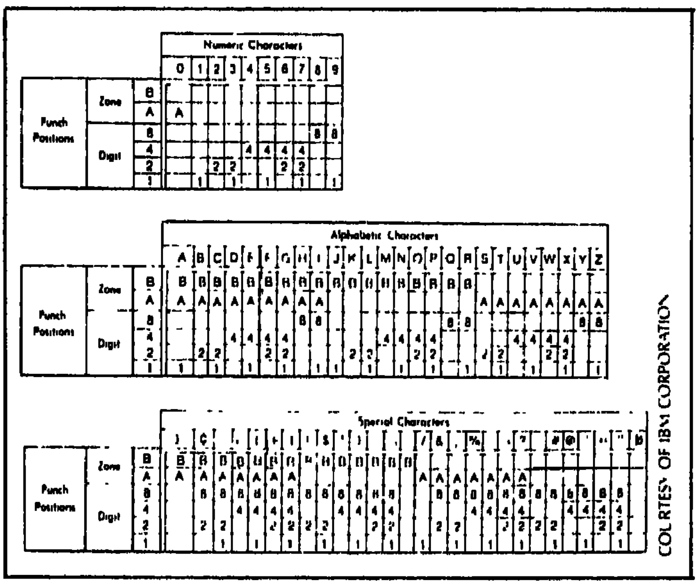
شكل (٢ - ٢٤) تحليل الكلفة لنظام معالجة بيانات بالبطاقات المثقبة



شكل (٢ - ٢٥) تحليل كلفة مقارنة للأساليب الأربعة الأساسية لمعالجة البيانات



شكل (٢-٢٦) بطاقة تحتوي على ٩٦ حرفاً



شكل (٢ . ٢٧) نظام البطاقات المحتوية على ٩٦ حرفاً

الجزء الثاني

نظم الحاسب

الباب الثالث
عصر المعلومات

الباب الثالث
عصر المعلومات

تطور الحاسب Computer Development

أدت حاجة العلوم والتجارة لطرق معالجة بيانات سريعة وأقل كلفة إلى التطور من الماكينات الكهروميكانيكية إلى الحاسب الألكتروني. وقد ساهم الحاسب بدورة كنقطة تحول في خدمات معالجة البيانات، بحيث يمكن أن يقال بأن النصف الثاني من القرن العشرين هو عصر المعلومات.

وقد انقضى نحو خمسون عاما بين تقديم هوليريز للبطاقات المثقبة وماكينة معالجة البيانات بالبطاقات المثقبة وبين ظهور الحاسب. وعلى أية حال، فإن هناك عصور للحاسبات، يتميز كل عصر بتحول جذري في زيادة امكانيات الحاسب وتطبيقاته.

ويعتبر تطور امكانيات الحاسب في أربعين عاما ظاهرة القرن العشرين(1). فقد زاد أداء الحاسب كما قلت كلفة معالجة البيانات بواسطة الحاسب مما جعله الأن الأداة الأكثر فعالية.

عصر الحاسب The Computer Eras

هناك أبعاد عديدة لأداء الحاسب، حيث أنه يمكن أن يقوم بعمليات متعددة لمعالجة البيانات. أحد هذه الأبعاد والذي يمثل الثورة في تطور الأداء، هو تقليل الزمن الازم لأداء عملية الجمع الحسابية البسيطة. ويبين الشكل (٣-١) تطور سرعة جمع عددين

---

(١) عن القفزة الواسعة في ثورة المعلومات خلال ٢٥ عاما قال: J. Paul Lyet, president of "Sperry Rand Corporation" عام ١٩٧٦ ما يلي: اذا تطور الطيران بنفس السرعة الفائقة التي تطورت بها الحاسبات، لأمكن لنيل آرمسترونج (Neil Armstrong) من الهبوط على القمر بعد أقل من عام من تحليق الأخوان رايت (Wright brothers) لأول مرة.

كل منهما مكون من خمسة أرقام. وفي الواقع، فإنه يمكن للحاسبات الحديثة تنفيذ واحدة من التعليمات في نانو ثانية (الثانية = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ نانو ثانية)، والتي في خلالها ينتقل الضوء مسافة قدرها قدما واحدا فقط.

ومن المفيد اختبار عصر المعلومات عن قرب، أي في الفترة بين عامي ١٩٤٠، ٢٠٠٠. ويبين الشكل (٣-٢) تطور أداء الحاسبات خلال تلك الفترة بمقياس رسم أكبر مقسم إلى عصور وأجيال. ويستخدم تعبير أجيال الحاسب لتحديد الأزمنة التي تركت علامة على التغييرات في امكانيات الحاسبات. ويركز مفهوم الأجيال على التغييرات في مقدرة الأجيال. على سبيل المثال، تطور عناصر ضبط العمليات المؤداة في الحاسب من الصمامات المفرغة(٢) إلى الترانزستورات(٣) إلى الدوائر المتكاملة(٤). ويبين الشكل (٣-٣) مقارنة بين تلك التكنولوجيات الثلاث من ناحية الحجم. ومسميات الأجيال هي:

الجيل الأول - جيل الصمامات المفرغة.
الجيل الثاني - جيل الترانزستور.
الجيل الثالث - جيل الدوائر المتكاملة.

وتحدث التغيرات في تكنولوجيا الألكترونيات بمعدلات عالية. وتبعا لذلك، فإن تعريف الأجيال المتوالية يصبح صعبا. وقد اقترح بريسبر ايكيرت(٥) تعريفا جديدا، قسم فيه عصر المعلومات إلى أربعة عصور(٦): عصر البداية وعصر النمو وعصر التحسينات وعصر النضوج. والفترات الزمنية لهذه العصور هي:

عصر البداية	١٩٤٠ - ١٩٥٥
عصر النمو	١٩٥٥ - ١٩٦٤
عصر التحسينات	١٩٦٤ - ١٩٧٩
عصر النضوج	١٩٧٩ - ١٩٩٠

(٢) Vacuum tubes
(٣) Transistors
(٤) Integrated circuits (IC)
(٥) يمكن الرجوع الى J. Presper Echert, Thoughts on the history of Computing, Computer, December 1976, pp. 58-65.
(٦) Early era, Growing Era, Refining Era, and Maturing Era.

عصر البداية (١٩٤٠ - ١٩٥٥)

في عصر البداية، استخدمت التكنولوجيا الموجودة في صناعة الحاسب. المفاتيح المغناطيسية المسماة بالمرحّلات[٧] والشريط الورقي[٨] المثقب والبطاقة المثقبة. وقد تم احلال الصمامات المفرغة محل المرحّلات، حيث تتصف الصمامات بسرعتها التي تفوق سرعة المرحّلات بعدة آلاف مرة. كما تم استخدام القلوب المغناطيسية[٩] والتي تمثل ١، صفر لخزن البيانات في الذاكرة الرئيسية. كما أدخل الشريط الممغنط[١٠] والاسطوانة الممغنطة[١١] للتخزين الثانوي.

كما طبق مفهوم البرنامج المخزن[١٢]، وخزنت كل من البيانات والتعليمات في الحاسب. وعلى أية حال، فإن الاتصال مع الحاسب كان صعبا للغاية بسبب أنه كان لزاما أن تكون الأرقام والأحرف والرموز كلها بلغة الماكينة[١٣]. وكانت تدخل البيانات مجموعات من ١، صفر والتي تمثل وجود أو عدم وجود رقم ثنائي[١٤] في النظام الثنائي، ولم تكن هناك نظم التشغيل[١٥]. وعلى ذلك، كان على المبرمج (والمشغل في نفس الوقت) أن يتدخل في كل خطوة من عمليات الحاسب.

وفي نهاية عصر البداية، بدأ استخدام الحاسب ينتشر سريعا. وبدأ عدد من الشركات الكبرى في تصنيع الحاسبات[١٦].

عصر النمو (١٩٥٥ - ١٩٦٤)

يتصف عصر النمو بالتطورات التي حدثت في الأجهزة[١٧] وفي البرامج[١٨]. وعلى أية

---

(٧) Relays

(٨) Paper tape

(٩) Magnetic Cores

(١٠) Magnetic tape

(١١) Magnetic drum

(١٢) Stored program

(١٣) Machine language

(١٤) Bit وهي اختصار Binary Digit حيث أخذ الحرف الأول من الكلمة الأولى والحرفين الأخيرين من الكلمة الثانية ليكونا كلمة Bit

(١٥) Operating systems

(١٦) الشركات هي: Burroughs, Control Data, General Electric, Honeywell, IBM, National Cash Register (NCR), RCA and Univac.

(١٧) Hardware

(١٨) Software

حال، فإنه كان من الصعب تصميم حاسبات لمقابلة الاحتياجات العديدة للمستخدمين. وفيما يلي بعض التطورات الأساسية في الأجهزة:

١ – استبدلت الصمامات المفرغة بالترانزستورات. ويبلغ حجم الترانزستور نحو ١ إلى ٢٠٠ من حجم الصمام المفرغ. ويقوم الترانزستور بأداء نفس الوظائف الخاصة بالصمام مثل وظائف الحساب والمنطق والضبط علاوة على أن الترانزستورات أسرع وعمرها أطول والحرارة الناتجة عنها أقل.

٢ – استحدثت قلوب ممغنطة سريعة للذاكرة الرئيسية. كما تحسن أداء الشريط الممغنط وتم ادخال القرص الممغنط(١٩) للذاكرة الثانوية.

٣ – أداء أفضل لأجهزة التشغيل المركزي والذاكرة الرئيسية مثل أجهزة قراءة وطبع البطاقات، مما أدى إلى زيادة سرعات عمليات الادخال والاخراج.

وكان هناك تقدما ملحوظا في البرامج، وعلى الأخص لغة الرموز(٢٠) لاستخدامها بواسطة المبرمجون. وبدون هذه اللغة كان يتعين على المبرمج ادخال التعليمات والبيانات إلى الحاسب في صورة تركيبات من ١، صفر. وقد أدخلت نظم التشغيل وبالتالي لم تعد الحاجة للمبرمج في أداء الأعمال المتكررة كنقل البيانات من ذاكرة الحاسب إلى وحدات الادخال والاخراج. كما تم عام ١٩٦٤ ادخال الحاسبات ذات الأغراض العامة(٢١) لمقابلة أية احتياجات للمستخدمين.

وخلال عصر النمو، فإن الطريقة الأساسية لمعالجة البيانات كايصالات دفع العملاء كانت جمع البيانات في «دفعات» للمعالجة في وقت لاحق.

عصر التحسينات (١٩٦٤ - ١٩٧٩)

بدأ عصر التحسينات بادخال الحاسبات المركزية الكبيرة، وانتهى «بثورة داخلية» في الحاسبات. وكان أساس هذه الثورة هو نقل خدمات الحاسبات إلى أي مكان مطلوب.

اعتمدت الحاسبات ذات الأغراض العامة التي صنعت في نهاية عصر النمو على تكنولوجيا عصر النمو. وقد أعلن بعد ذلك عن مجموعة من الحاسبات(٢٢) استخدمت فيها

---

(١٩) Magnetic disk

(٢٠) Symbolic language

(٢١) أدخلت شركة IBM مجموعة من الحاسبات أطلق عليها Family of System/360

(٢٢) أعلنت شركة IBM عن مجموعة من الحاسبات Family of System/370

تكنولوجيا متطورة سواء في الأجهزة أو البرامج. وأطلق على تلك المجموعة بحاسبات عقد السبعينات. ومن أهم التحسينات التكنولوجية التي استخدمت في الأجهزة ما يلي:

وحدة التشغيل المركزي

تم احلال الترانزستورات بتكنولوجيا الدوائر المتكاملة. وفي هذه التكنولوجيا، تحتوي رقيقة من السليكون(٢٣) على آلاف من الترانزستورات والمكونات الألكترونية الأخرى. ويبين الشكل (٣-٤) رقيقة من السليكون قبل تقطيعها إلى رقائق في الدوائر المتكاملة(٢٤) ويبين الشكل (٣-٥) رقيقة مقطعة إلى دوائر متكاملة. وقد تزايد باستمرار خلال عصر التحسينات عدد الدوائر المتكاملة في كل رقيقة. ويبين الشكل (٣-٦) رقيقة من الدوائر المتكاملة. وتعتبر هذه الرقيقة ذات كثافة دوائر متوسطة. وهناك دوائر متكاملة ذات كثافة عالية قد تحتوي على آلاف من الترانزستورات في الرقيقة الواحدة من السليكون والتي لا تزيد مساحتها عن واحد إلى عشرة من البوصة المربعة.

الذاكرة

تم انتاج قلوب ممغنطة للذاكرة أكبر وأسرع وذلك للتخزين الرئيسي. وتم في نهاية عصر التحسينات استبدال تلك بالدوائر المتكاملة ذات الكثافة العالية. كما تم تطوير التخزين الثانوي بواسطة أشرطة ممغنطة أكبر وأسرع. وكذلك تم تطوير أجهزة التخزين باستخدام الأقراص المغنطة وتصميم نظم التخزين الضخم(٢٥) والتي تعتمد على تكوينه من أسلوبي الشريط والقرص. ويبين الشكل (٣-٧) صورة لاحدى وحدات التخزين الضخم(٢٦) التي أدخلت في عام ١٩٧٥.

كما تم تطوير نظم برامج التشغيل، وعندها أصبح من الممكن توفير ذاكرة لتلك البرامج بكلفة قليلة. وقد ساعدت نظم التشغيل في جدولة الأعمال وتخصيص أماكن الذاكرة وادارة الذاكرة بدلا من المبرمج. وتعتبر الذاكرة الافتراضية(٢٧) مثالا لأسلوب برنامج ادارة

---

(٢٣) Wafer of Silicon

(٢٤) Integrated circuits chips

(٢٥) Mass storage Systems

(٢٦) تسمى هذه الوحدة IBM 3850 mass storage ويمكن تخزين ٤٧٢ بليون حرف، ويمكن نقل تلك البيانات الى الذاكرة الرئيسية عند الحاجة اليها.

(٢٧) Virtual memory

الذاكرة. وتزيد الذاكرة الافتراضية من السعة الفعالة للذاكرة الرئيسية عدة مرات بواسطة نقل أجزاء من البرامج المخزنة في الذاكرة الثانوية إلى الذاكرة الرئيسية عند الحاجة اليها ويتم ذلك أوتوماتيكيا. وبالتالي، فإن الذاكرة الرئيسية تظهر من الناحية الافتراضية للمبرمج وكأنها غير محدودة.

كما أصبح من الممكن تشغيل برنامجين أو أكثر بواسطة الحاسب في نفس الوقت. كما تم تصنيع نهائيات(٢٨) للمستخدمين في مواقع بعيدة عن موقع الحاسب المركزي، أبسطها النهائيات التي تنقل البيانات بالطريقة التي تم بها ادخالها. وتم بعد ذلك ادخال النهائيات الذكية(٢٩) والتي لديها المقدرة على مراجعة وتعديل وتحقيق البيانات قبل نقلها إلى الحاسب الرئيسي.

وباضافة ذاكرة كافية ومقدرة وحدة التشغيل المركزي ومعتمدا على وحدات الدوائر المتكاملة، تم تحويل النهائيات الذكية إلى حاسبات صغيرة.

وباضافة وحدات ذاكرة من الرقائق إلى رقيقة وحدة تشغيل مركزي، تم استحداث الحاسبات الصغيرة جدا(٣٠).

ويعتبر بحق عصر التحسينات فترة مثيرة في تقدم الحاسبات، وقد تم تحقيق الكثير في ذلك العصر.

عصر النضوج (١٩٧٩ - ١٩٩٠)

يتسم هذا العصر بالتطورات في المجالات التالية:

١ - سوف يتم تحسين تكنولوجيات صناعة وحدة التشغيل المركزي ووحدة الذاكرة مما يؤدي إلى خفض كلفة التصنيع.

٢ - سيتم تصنيع حاسبات ضخمة. كما تم تصنيع حاسبات كاملة في رقائق(٣١) تحتوي على وحدات التشغيل المركزي والذاكرة والادخال والاخراج بخلاف جهازي الادخال والاخراج. ويبين الشكل (٣-٨) حاسب صغير من نوع

---

(٢٨) Terminals

(٢٩) Intelligent terminals

(٣٠) نظرا لشيوعة استخدام لفظي الميني كومبيوتر والميكروكومبيوترفإنهما سيستخدمان في هذا المرجع بالتناوب مع الحاسبات الصغيرة والحاسبات الصغيرة جدا.

(٣١) Computer-on-chip

الميكروكومبيوتر في رقيقة محتوية على وحدات التشغيل المركزي والذاكرة الخاصة بالبرنامج المخزن والذاكرة الرئيسية(٣٢).

٣ - سوف تنتشر معالجة البيانات في صور مختلفة. وسوف تصنع ملايين من الحاسبات ذات التطبيقات المتخصصة في السيارات والأجهزة المنزلية والأجهزة الطبية والمحلات التجارية والبنوك والمكاتب وغير ذلك. وتسمى الرقائق المستخدمة في تلك الأنواع بالمعالجة الصغيرة جدا(٣٣).

٤ - سيتم تطوير أجهزة ادخال واخراج البيانات لتقليل الكلفة.

٥ - سيتم تطوير نظم التشغيل ولغات البرمجة للميني كومبيوتر والميكروكومبيوتر. كما سيتم تطوير وسائل الاتصال في شبكات الاتصال لتلك الحاسبات الصغيرة والصغيرة جدا.

٦ - سيتم تطوير أساليب ادارة تطبيقات الحاسب بدءا من فحص البرامج حتي تشغيلها.

أنواع الحاسبات الحديثة Modern Computer types

توجد أنواع كثيرة من الحاسبات الحديثة. وتتراوح الحاسبات من الحاسبات الضخمة إلى الميكروبروسيسور. وفي الحقيقة، فإن بعض الحاسبات الصغيرة جدا (الميكروكومبيوتر) هذه الأيام مكافئة في القدرة الحسابية لبعض الحاسبات المتوسطة التي كانت موجودة من بضع سنوات خلت. ويمكن تصنيف الحاسبات إلى الأنواع الرئيسية التالية الشكل (٣ - ٩):

١ - الحاسبات الضخمة.
٢ - الحاسبات الكبيرة.
٣ - الحاسبات المتوسطة.
٤ - الحاسبات التجارية الصغيرة.
٥ - الحاسبات الصغيرة (ميني كومبيوتر).
٦ - الحاسبات الصغيرة جدا (ميكروكومبيوتر).

(٣٢) ذاكرة البرنامج المخزن Read-only-memory والذاكرة الرئيسية التي يمكن استخدامها Random-access-memory (RAM)

(٣٣) Microprocessors ونظرا لشيوعة استخدام لفظ ميكروبروسيسور فانهما سيستخدمان في هذا المرجع بالتناوب مع المعالجة الصغيرة جدا.

٧ - المعالجات الصغيرة جدا (ميكوبروسيسور).

وفي الواقع، فإنه هذه الأنواع ليست محددة بوضوح. ويعتبر سعر نظم الحاسبات هو العامل المحدد لهذا التصنيف.

الحاسبات الضخمة

تستخدم الحاسبات الضخمة(٣٤) أساسا في المجالات العلمية كالتنبؤ بالطقس وتطوير الطاقة النووية وفي الشركات الكبرى والجهات الحكومية حيث تحتاج إلى قاعدة معلومات ضخمة وامكانيات فائقة للحسابات المعقدة والتي تكون مبررا للكلفة العالية لهذا النوع من الحاسبات. ويبين الشكل (٣ - ١٠) أحد الحاسبات الضخمة والتي تبلغ سرعته ١٠٠ مليون عملية في الثانية الواحدة(٣٥). كما يبين الشكل (٣ - ١١) حاسب تبلغ سرعته ١٣٠ مليون عملية في الثانية الواحدة(٣٦) والذي يصل سعره الأساسي إلى ٤,٥ مليون دولار. كما تم انتاج حاسب من الحاسبات الضخمة تبلغ سرعته ٨٠٠ مليون عملية في الثانية الواحدة(٣٧).

الحاسبات الكبيرة والمتوسطة

تستخدم الحاسبات الكبيرة والمتوسطة(٣٨) في مجالات كثيرة. ويتراوح سعر الحاسبات الكبيرة من ٢٠٠٠٠٠ دولار إلى ١ مليون دولار. وتجد بعض الشركات المستخدمة أن شراء حاسب متوسط أو صغير أفضل من الناحية الاقتصادية من شراء حاسب كبير. كما قد يجد قلة من المستخدمين أن احتياجاتهم تستدعي شراء حاسب ضخم. وبالتالي، فإن سوق شراء الحاسبات الكبيرة محدود. وتستخدم عادة الحاسبات الكبيرة في الهيئات الحكومية والمؤسسات الكبرى والجامعات ومراكز البحوث. ويبين الشكل (٣ - ١٢) أحد الحاسبات الكبيرة(٣٩).

---

(٣٤) Supercomputers or Maxicomputers

(٣٥) هذا الحاسب هو CYBER 203 من انتاج Control Data Corporation (CDC)

(٣٦) هذا الحاسب هو CRAY-1 من انتاج Cray Research Inc.

(٣٧) هذا الحاسب هو من انتاج Control Data Corporation وهو من نوع CYBER 205

(٣٨) Large-Scale and medium scale computers

(٣٩) الحاسب من نوع IBM 3033 وهو يحتوي على أكثر من وحدة تشغيل مركزي يمكنها القيام بعديد من العمليات المعقدة في نفس الوقت. وهناك حاسبات أخرى من الحاسبات الكبيرة مثل: Amdahl 470, Burroughs B7800, Control Data CYBER 176, Honeywell Series 60 Level 68 and UNIVAC 1100/ 48

وتوفر عادة الحاسبات المتوسطة احتياجات عديد من شركات الأعمال والمصانع والنقل والمستشفيات. وكلفة حاسب متوسط هي عدة مئات من آلاف الدولارات أو بايجار شهري يتراوح من ٢٠٠٠ دولار إلى ٢٠٠٠٠ دولار. ويبين الشكل (٣-١٣) أحد الحاسبات المتوسطة(٤٠).

الحاسبات التجارية الصغيرة

ليس هناك شك في أن الحاسبات التجارية الصغيرة(٤١) ستكون شائعة الانتشار في أغلب شركات الأعمال الصغيرة. وتعمل زيادة كلفة أداء الأعمال وتعقيدها في تلك الشركات على الاتجاه نحو ايجار وسائل لتقليل الكلفة والحصول على ضبط أفضل لعملياتها. وتفيد الحاسبات الصغيرة في ذلك. ويتراوح سعر الحاسبات التجارية الصغيرة من ٥٠٠٠ دولار إلى ١٠٠٠٠ دولار. ويبين الشكل (٣-١٤) أحد هذه الحاسبات(٤٢).

الحاسبات الصغيرة

تستخدم الحاسبات الصغيرة في مجالات الأعمال والتعليم والمصالح الحكومية وفي التطبيقات الخاصة مثل التحكم في آلات التشغيل(٤٣) والصناعات الأوتوماتيكية ومعالجة الكتابة(٤٤). وقد بدأ انتشار الحاسبات الصغيرة في منتصف الستينات. ويتراوح سعره من ٢٠٠٠٠ دولار إلى ١٠٠٠٠٠ دولار. ولا يحتاج الميني كومبيوتر إلى تسهيلات خاصة كتكييف الهواء. ويمكن أن يحتوي الحاسب الصغير على نهائي بشاشة عرض ووحدة تخزين باستخدام القرص الممغنط وعلى طابعة. كما يمكن أن يحتوي نظام متكامل على عدة حاسبات صغيرة مرتبطة ببعضها بواسطة قنوات اتصال لمقابلة الاحتياجات الجغرافية المتباعدة الشكل (٣-١٥). كما يمكن مشاطرة المعلومات بين الحاسبات

---

(٤٠) الحاسب هو من نوع NCR N-8370 وهناك حاسبات أخرى متوسطة مثل: Burroughs B 4700, Honeywell Series 60 Level 64 and UNIVAC 1100/ 10.

(٤١) Small- Scale Business Computers

(٤٢) هذا الحاسب من نوع Data General ECLIPSE c/350 وهناك حاسبات تجارية صغيرة أخرى مثل IBM System/34, IBM 5120, Digital Equipment Corporation DATASYSTEM 325 and UNIVAC BC/7.

(٤٣) Numerical control machine tools

(٤٤) Word processing

الصغيرة. على سبيل المثال، يمكن تركيب ميني كومبيوتر في قسم العلاج الخارجي بالمستشفيات وذلك لتسجيل البيانات عن مرضى العيادة الخارجية. كما يمكن تركيب حاسبات صغيرة أخرى في الصيدلية أو في معمل التحاليل وغيرها، وتوصيل هذه الحاسبات ببعضها لمشاطرة البيانات المشتركة. ويبين الشكل (٣-١٦) أحد هذه الحاسبات الصغيرة(٤٥).

الحاسبات الصغيرة جداً

تستخدم الحاسبات الصغيرة جدا في مجالات الأعمال وفي المدارس والمنازل. وقد يطلق عليها أسماء مختلفة مثل الحاسب الشخصي أو الحاسب المنزلي. ويمكن توصيل أغلب الحاسبات الصغيرة جدا بالتليفزيون المنزلي كنهائي شاشة عرض. ويبين الشكل (٣-١٧) ميكروكومبيوتر يستخدم في شركات الأعمال الصغيرة(٤٦)، كما يبين الشكل (٣-١٨) ميكروكومبيوتر يستخدم في المدارس والمنازل وشركات الأعمال الصغيرة(٤٧)، والشكل (٣-١٩) لميكروكومبيوتر منزلي(٤٨). ويتراوح سعر الحاسبات الصغيرة جدا مع ملحقاتها من عدة مئات من الدولارات إلى ١٠٠٠٠ دولار. وتستخدم الحاسبات الصغيرة جدا في الشركات في معالجة الكتابة والأعمال المحاسبية وضبط المخزون ومعالجة أوامر الانتاج والشراء وقوائم العملاء وسجلات الضرائب وتقييم العقود. كما تستخدم في المدارس في حساب الدرجات وفي العيادات لسجلات المرضى. كما تستخدم في المنازل في الأعمال المحاسبية وسجلات الضرائب وقوائم العناوين والتليفونات وفي تعليم الأطفال وفي الهوايات والألعاب علاوة على حل المشاكل الرياضية والاحصائية.

المعالجات الصغيرة جداً

المعالجة الصغيرة جدا (ميكروبروسيسور) هي دائرة متكاملة مصنعة من شبه الموصلات وتحتوي على وحدة تشغيل مركزي فقط ولا يوجد بها وحدات تخزين أو

(٤٥) الحاسب هو من نوع Digital Equipment Corporation PDP-11/44 وهناك شركات أخرى تنتج الحاسبات الصغيرة مثل: Data General Corporation, Hewlett-Packard, IBM Corporation and Texas Instruments.

(٤٦) هذا الحاسب من نوع TRS-80 Model II

(٤٧) هذا الحاسب من نوع Apple II

(٤٨) هذا الحاسب من نوع Texas Instruments 99/4

ادخال أو اخراج. ويبين الشكل (٣- ٢٠) وحدة مكبرة للميكروبروسيسور بها ما يكافيء ٦٨٠٠٠ ترانزستور[٤٩] يمكنها القيام أوتوماتيكيا بعديد من الوظائف ذات المجالات المتباينة، وفي أسفل الشكل صورة بالحجم الحقيقي للوحدة.

وتستخدم المعالجات الصغيرة جدا في ألعاب الفيديو الألكترونية وفي الحاسبات اليدوية وفي الساعات وآلات التصوير وفي أفران الموجات المتناهية الصغر[٥٠] وفي السيارات وأجهزة التليفزيون والغسالات الأوتوماتيكية وتليفون الشارع الذي يستخدم قطع النقود المعدنية وفي المضخات بمحطات البنزين وفي النهائيات المستخدمة عند مراكز الحساب بالأسواق وغير ذلك. ويبين الشكل (٣- ٢١) نهائي مستخدم عند مركز الحساب بالأسواق، وبيد العاملة وحدة ميكروبروسيسور.

مقدرات الحاسب Computer Capabilities

يعطي الجدول ٣- ١ نظرة عامة لتطور مقدرة الحاسب خلال العصور الأربعة للحاسب. ويعطي هذا الجدول مقارنة من ناحية التكنولوجيا المستخدمة في الأجهزة والبرامج وكذلك سرعة الأداء علاوة على التطبيقات. ويبين الشكل (٣- ٢٢) اتجاهات تغير السرعة والحجم والكلفة والمعولية للحاسبات مع الزمن. وقد تطورت تكنولوجيا الحاسبات تطورا فائقا في خلال الأعوام الثلاثين الماضية. وفي خلال السنوات الخمس الماضية فقط زادت سرعة الحاسبات مائة مرة وقل حجمها ألف مرة كما أصبحت أقل كلفة. وعند ظهور الحاسبات في البداية كان من المعتقد أنه لن تستخدم الا في الشركات الكبرى فقط نظرا للكلفة العالية والسرعات الفائقة وتعقيدات الاستخدام. والآن، تستخدم مئات الآلاف من الحاسبات الصغيرة والصغيرة جدا. ويمكن مقارنة حاسب الكتروني من عصر البداية[٥١] بأحد الحاسبات الصغيرة جدا. وكان حاسب عصر البداية يشغل مساحة ١٤٠ مترا مربعا ويزن نحو ٣٠ طنا ويحتوي على حوالي ١٩٠٠٠ صمام مفرغ ويحتاج إلى طاقة كهربائية قدرها ١٣٠ كيلووات. وكانت سرعة ذلك الحاسب هي ٥٠٠٠ عملية في الثانية الواحدة. ويمكن للحاسبات الصغيرة جدا الحالية اجراء الحسابات بسرعة أعلى بكثير من حاسب عصر البداية.

---

(٤٩) المعالجة الصغيرة جدا من نوع Motorola Mc68000

(٥٠) Microwave ovens

(٥١) الحاسب هو ENIAC

ويبين الشكل (٣-٢٣) انتاج الولايات المتحدة من الحاسبات في المدة من ١٩٦٠-١٩٩٠. ويتبين من الشكل أن معدل الزيادة في الانتاج كبيرا جدا، حيث أن المحور الرأسي ذات مقياس لوغاريتمي. وقد زاد الانتاج من الحاسبات الصغيرة والصغيرة جدا على الانتاج من الحاسبات الكبيرة[٥٢] قبل منتصف العقد السابع.

المقدرة	عصر البداية (١٩٤٠-١٩٥٥)	عصر النمو (١٩٥٥-١٩٦٤)	عصر التحسينات (١٩٦٤-١٩٧٩)	عصر النضوج (١٩٧٩-١٩٩٠)
التكنولوجيا - الأجهزة	من المرحّلات إلى الصمامات المفرغة	الترانزستور	الدوائر المتكاملة	تطور تكنولوجيا الدوائر المتكاملة.
	القلوب الممغنطة	قلوب وأشرطة واسطوانات أسرع	أقراص مطورة	أجهزة جديدة لادخال واخراج البيانات.
	الشريط الممغنط	الأقراص الممغنطة	أجهزة متنوعة لادخال واخراج المعلومات	
	الاسطوانة الممغنطة	قارئات وطابعات بطاقات أسرع		
	قارئة وطابعة البطاقات			
- البرامج	البرنامج المخزن	لغة الرموز	الذاكرة الافتراضية	تحسين البرامج للميكروكومبيوتر
	لغة الحاسب (النظام الثنائي)	نظم التشغيل	نظم تشغيل متطورة	تطوير اتصالات الحاسبات الصغيرة.
سرعة الأداء	٥٠٠٠ عملية/ثانية	١ ٠٠٠ ٠٠٠ عملية/ثانية	١٠٠٠٠٠٠٠ عملية/ثانية	١٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠-١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ عملية/ثانية
التطبيقات	صعوبة الاستخدام	حاسبات مختلفة لكل من التطبيقات العملية والتجارية	الحاسبات ذات الأغراض العامة	الحاسبات الضخمة
	استخدامات علمية	معالجة الدفعات	الحاسبات المركزية	التطبيقات المتخصصة
			الحاسبات الصغيرة والصغيرة جداً.	

جدول (٣ - ١) تطور مقدرة الحساب خلال العصور الأربعة.

(٥٢) يقصد بالحاسبات الكبيرة هنا كافة الأنواع الأخرى، ولا تدخل المعالجات الصغيرة جدا في هذه المقارنة.

مـراجـع مـخـتـارة

1 . Fink, D. Couputers and the human mind Doubleday& Co,. Garden City, New York, 1966

2 . Gleiser, M. Lady Lovelace and the differenc engine Comouter Dicisions, May 1975

3 . Goldstein, H. The computer from Pascal to Von Neumann Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1972

4 . Halacy, D. Computers: The machine we think with Dell Publishing Company, New York, New York, 1971

5 . Heath, F. Origins of the binary code Scientific American, August 1972

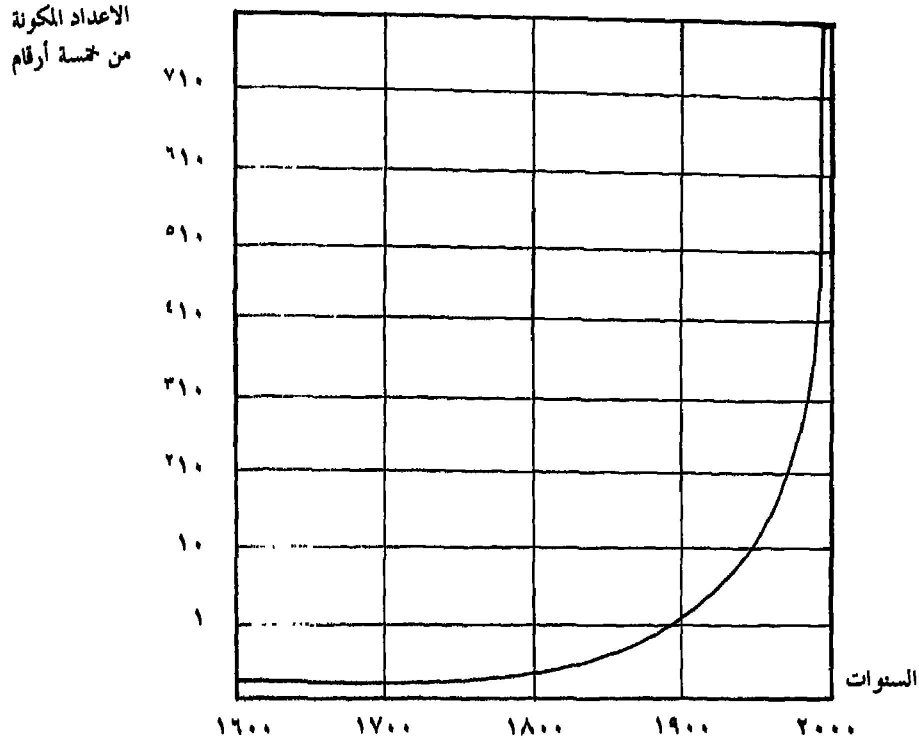
6 . Libes, S. The first ten years of a mateur computing Byte, July 1978

7 . Lindgran, N. Semi-conductors face the 80' s IEEE Spectrum, October 1977

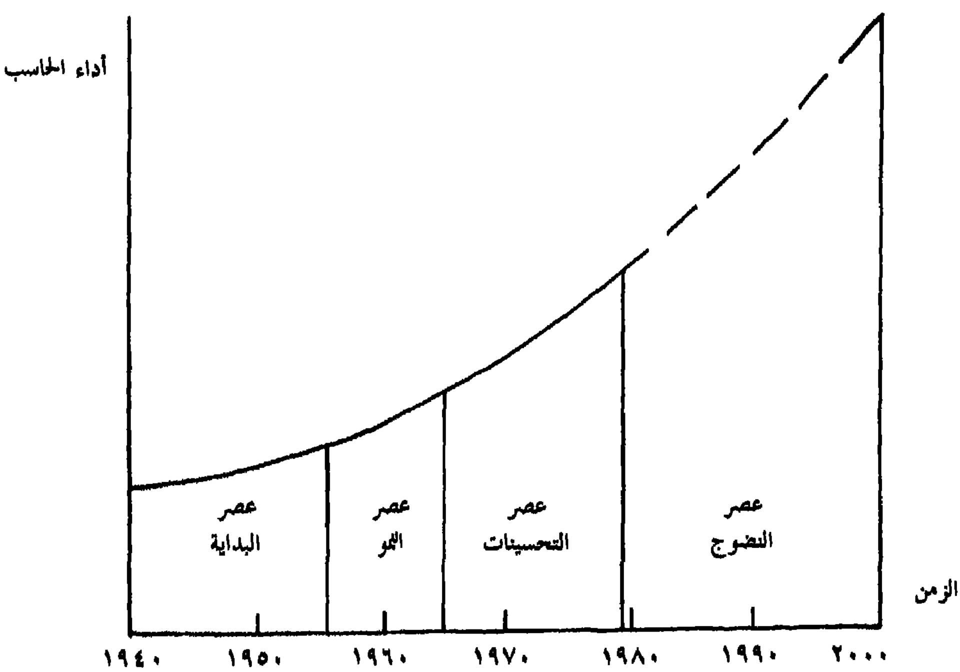
8 . McCarter, P. Where is the industry going? Datamation, February 1978

9 . Morgan, C. The microprocessor's tenth birthday Byte, March 1982

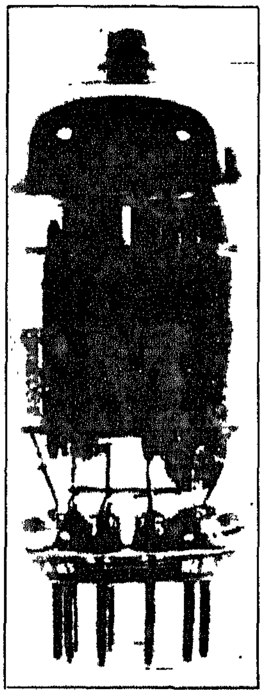
10. Zientara, M. The history of computing Computerworld (Articles in 12- part series appeared every other week from June 29, 1981 through November 30, 1981.)



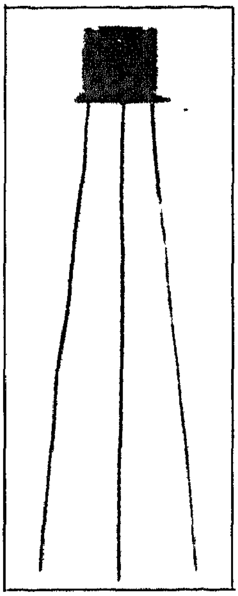
شكل (٣-١) تطور سرعة جمع عددين كل منهما مكون من خمسة أرقام



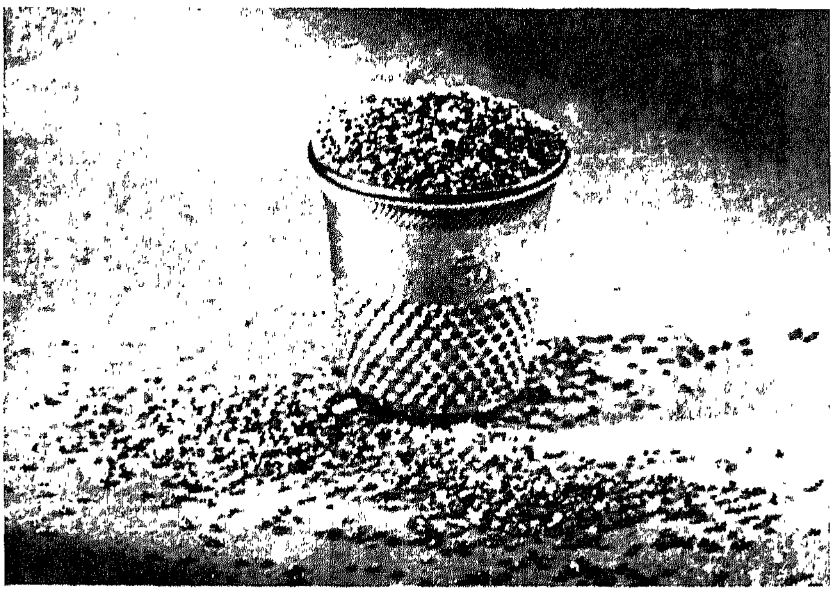
شكل (٣-٢) تطور أداء الحاسبات خلال عصر المعلومات



أ ـ الصمام المفرغ

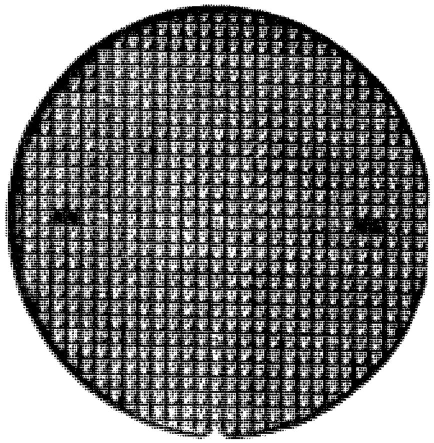


ب ـ الترانزيستور

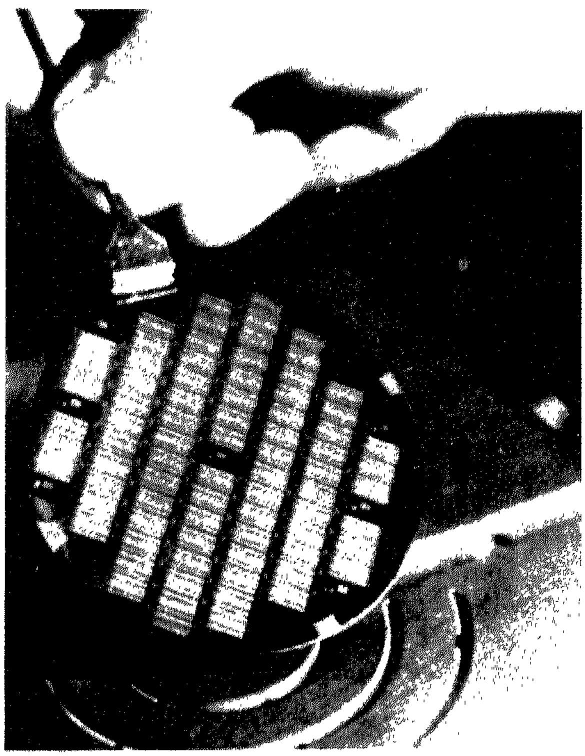


جـ ـ الدوائر المتكاملة

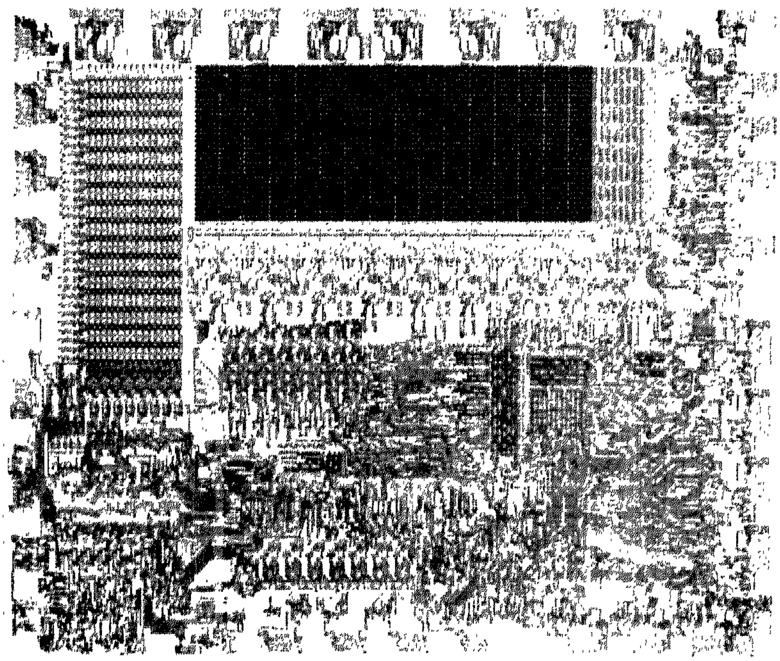
شكل (٣ ـ ٣) مقارنة بين تكنولوجيات الصمامات المفرغة والترانزستورات والدوائر المتكاملة من ناحية الحجم.



شكل (٣ ــ ٤) رقيقة سليكون بقطر ٥ سم تحتوي على مئات من الرقائق الصغيرة التي تحتوي كل منها على عدد كبير من الدوائر المتكاملة.



شكل (٣ــ٥) رقيقة من السليكون مقطعة إلى رقائق من الدوائر المتكاملة



أ الرقيقة مكبرة حوالي ٧٠ مرّة

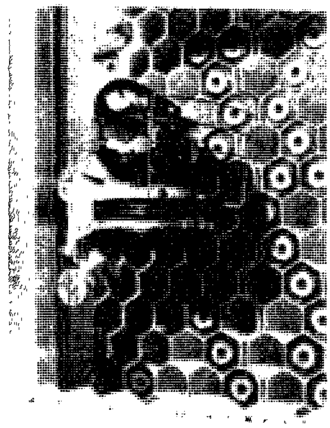


ب الرقيقة على إصبع اليد

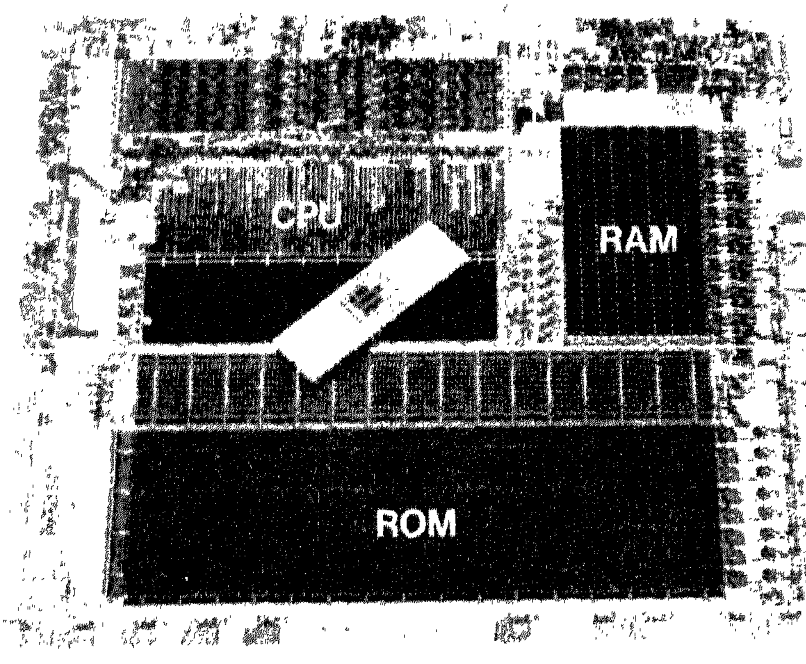


جـ الرقيقة في غلاف قبل الاستخدام

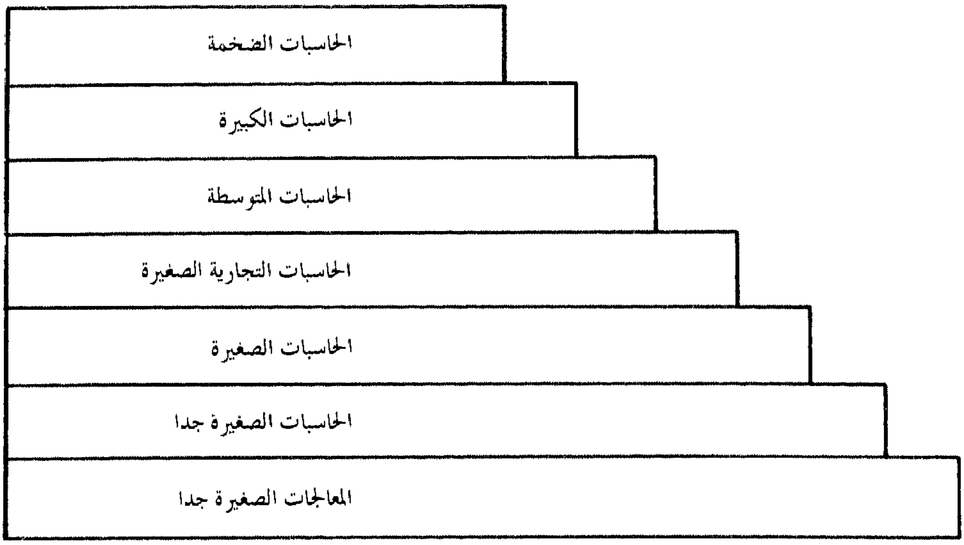
شكل (٣ ٦) رقيقة دوائر متكاملة تحتوي على وحدة تشغيل مركزي كاملة



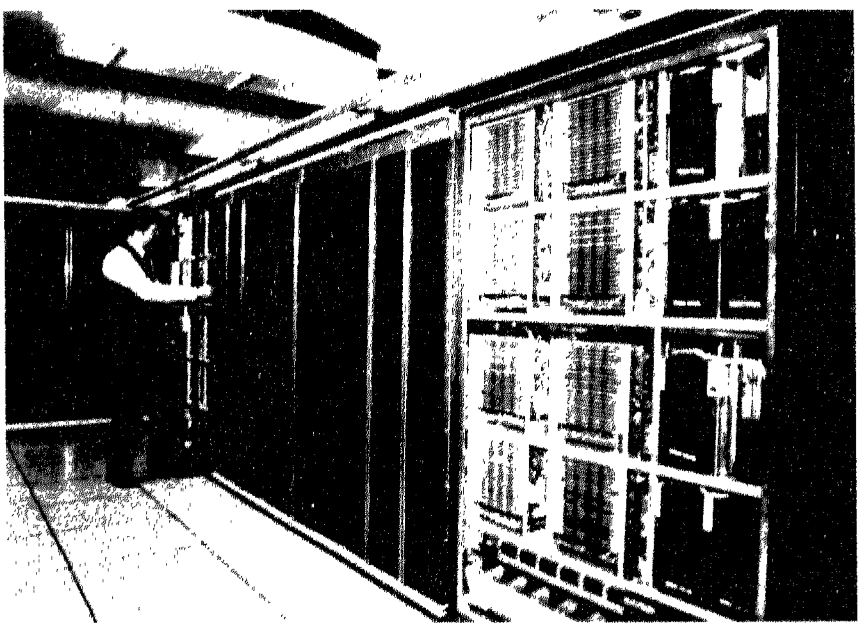
شكل (٣-٧) وحدة التخزين الضخم



شكل (٣-٨) حاسب صغير جدا في رقيقة



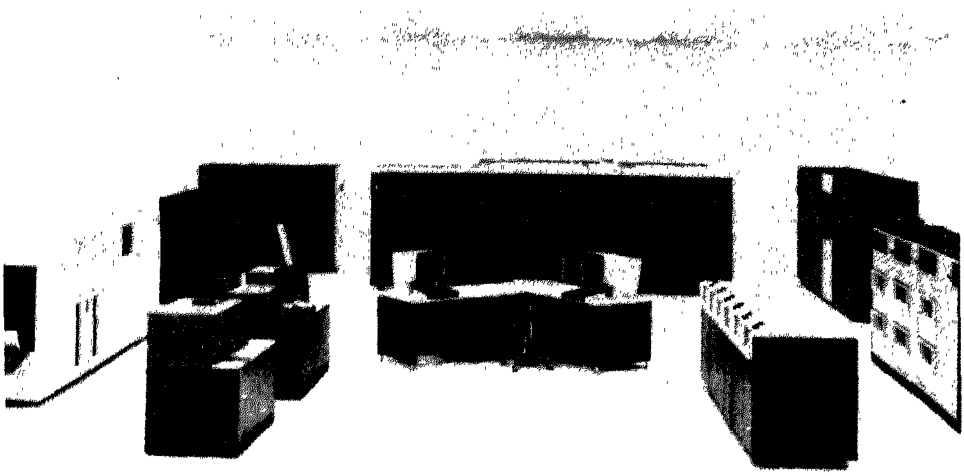
شكل (٣ - ٩) تصنيف نظم الحاسبات



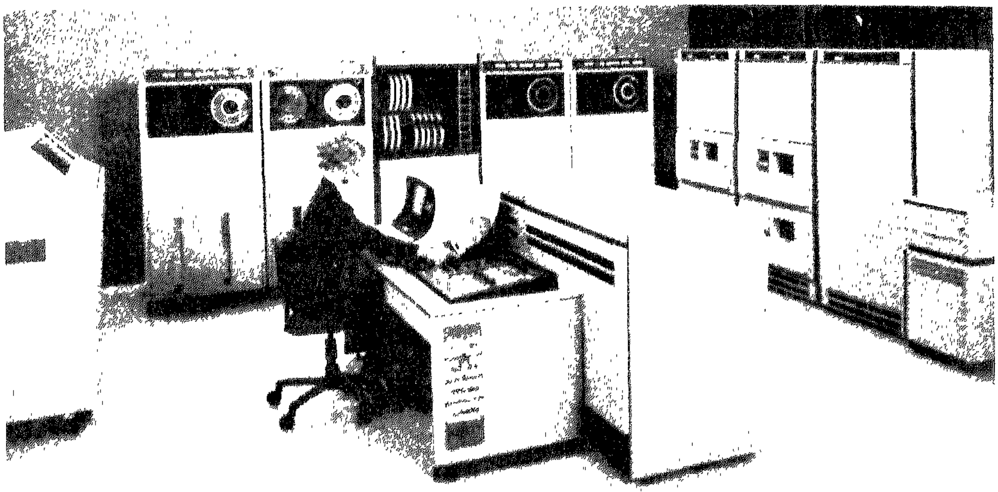
شكل (٣ - ١٠) أحد الحاسبات الضخمة والتي تبلغ سرعته ١٠٠ مليون عملية في الثانية الواحدة



شكل (٣ ـ ١١) أحد الحاسبات الضخمة والتي تبلغ سرعته ١٣٠ مليون عملية في الثانية



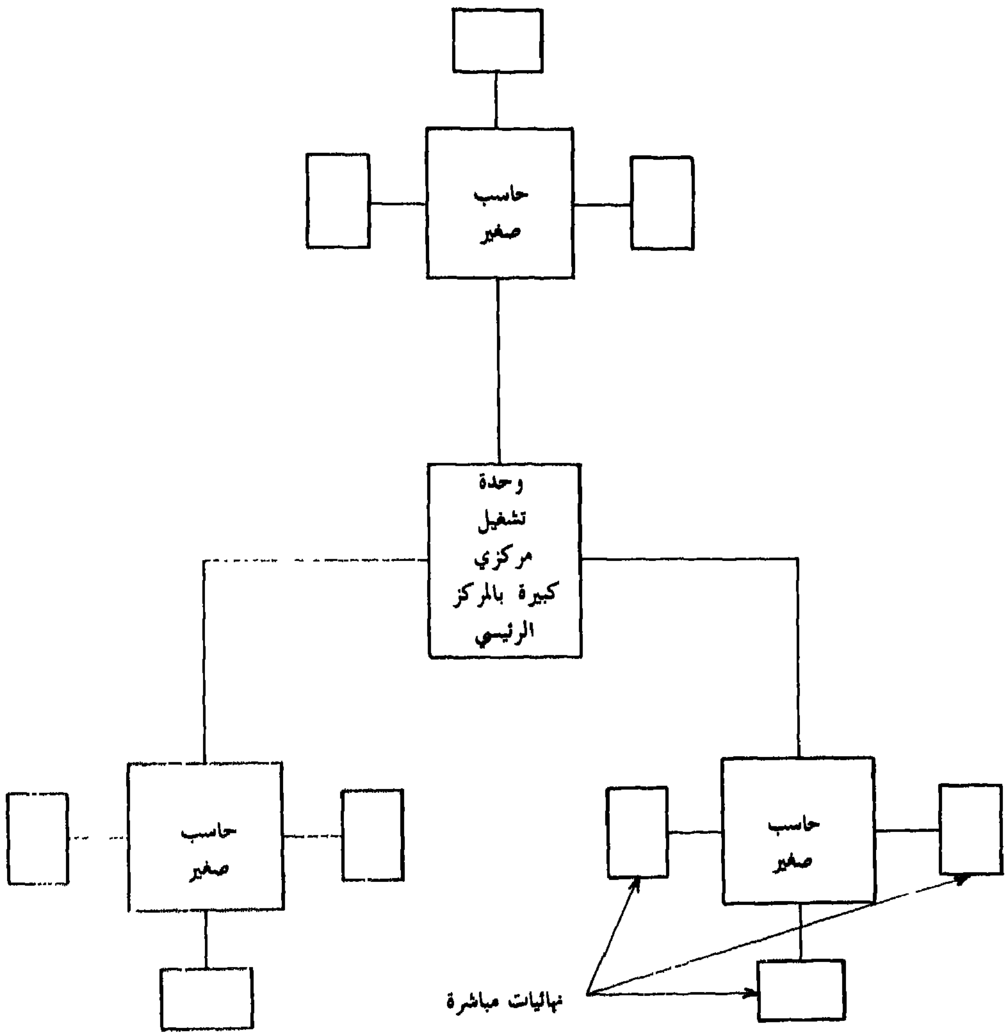
شكل (٣-١٢) أحد الحاسبات الكبيرة



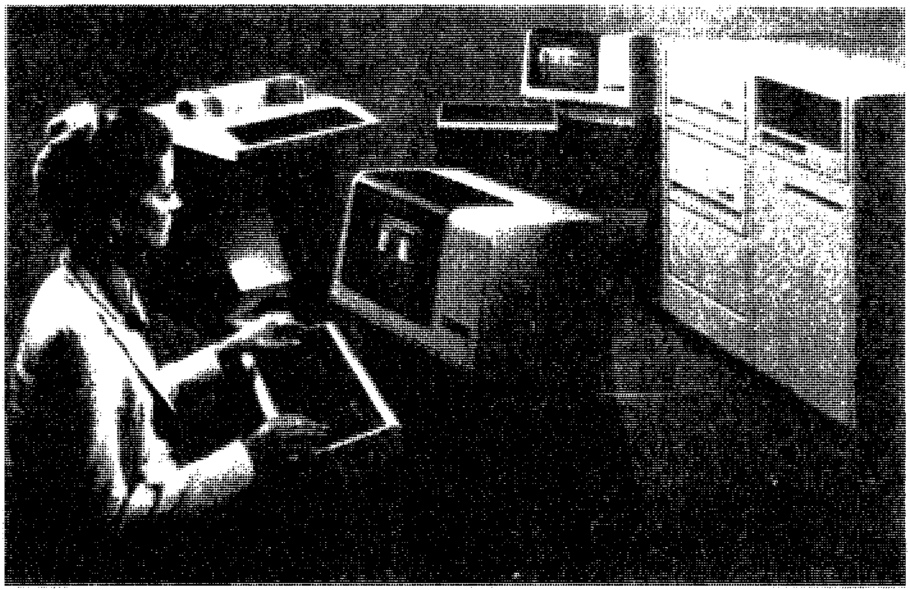
شكل (٣ـ ١٣) أحد الحاسبات المتوسطة



شكل (٣ـ ١٤) حاسب تجاري صغير



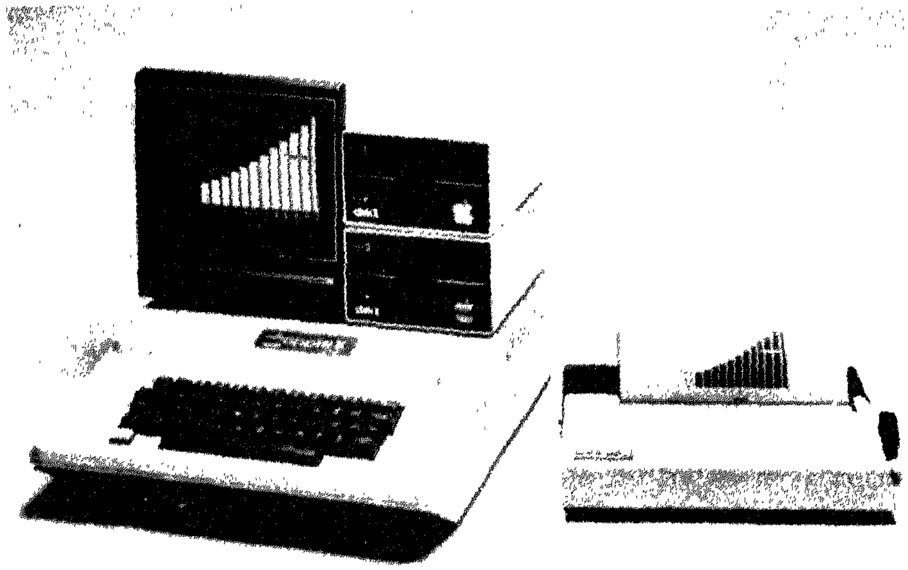
شكل (٣ـ ١٥) شبكة حاسبات صغيرة



شكل (٣ـ١٦) حاسب صغير



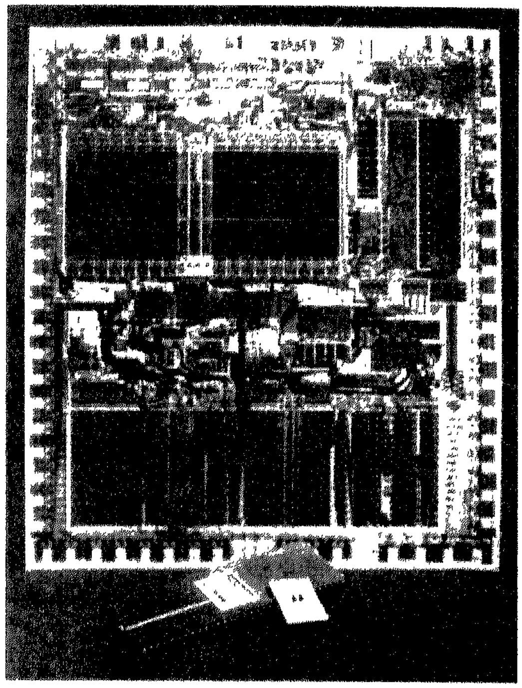
شكل (٣ـ١٧) حاسب صغير جداً يستخدم في شركات الأعمال الصغيرة



شكل (٣-١٨) حاسب صغير جداً يستخدم في المدارس والمنازل وشركات الأعمال الصغيرة



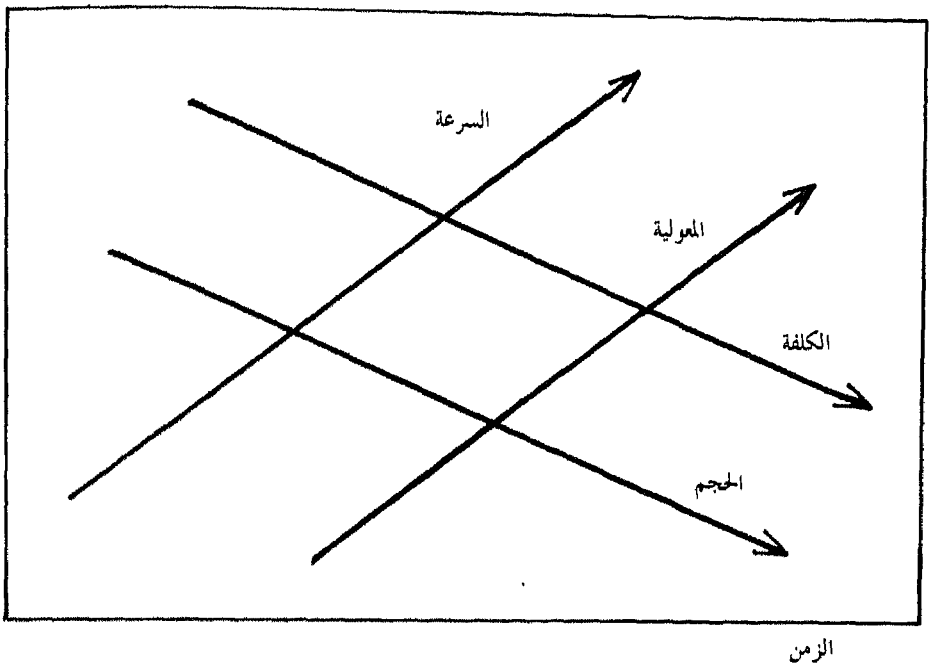
شكل (٣-١٩) حاسب صغير جداً يستخدم في المنازل



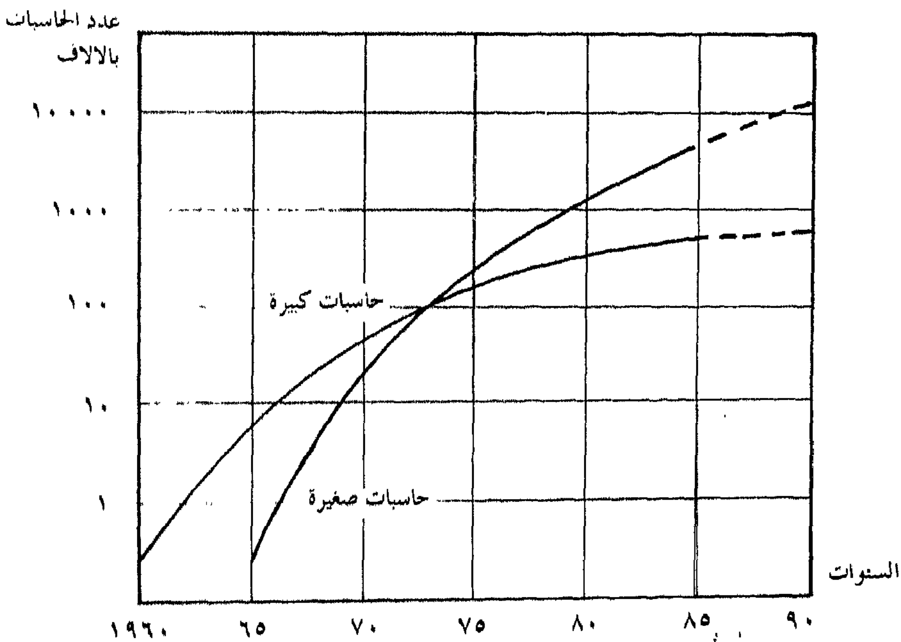
شكل (٣-٢٠) معالجة صغيرة جداً بها مايكافىء ٦٨٠٠٠ ترانزستور



شكل (٣-٢١) نهائي مستخدم في مراكز الحساب بالأسواق



شكل (٣-٢٢) اتجاهات تغير السرعة والحجم والكلفة والمعولية للحاسبات مع الزمن



شكل (٣-٢٣) الانتاج من الحاسبات

الباب الرّابع
نظم الحاسب

الباب الرابع
نظم الحاسب

أنواع الحاسبات Types of Computers

يوجد نوعان أساسيان من الحاسبات هما حاسب قياسي(١) وحاسب رقمي(٢). وهناك نوع ثالث خليط من الاثنين(٣). وتقوم حاسبات القياس بمحاكاة الظواهر الفيزيائية. على سبيل المثال. يمكن استخدام الفولت في تمثيل كميات فيزيائية مثل السرعة أو درجة الحرارة أو الضغط. ويستخدم حاسب القياس في التطبيقات التي تحتاج إلى قياس وضبط مستمرين.

وعلى النقيض، فإن الحاسبات الرقمية تتعامل مع الكميات المنفصلة بدلا من الكميات ذات الصفة المستمرة. كما أنها تقوم بالعد بدلا من القياس وتستخدم الأرقام بدلا من الكميات الفيزيائية. ولهذا تستخدم الحاسبات الرقمية في معالجة بيانات الأعمال والادارة إلى جانب التطبيقات العلمية. وسوف يتناول هذا المرجع الحاسبات الرقمية لأهميتها في نظم المعلومات العلمية والصناعية. أحد الأمثلة، تحويل القياسات الفيزيائية إلى رسوم بيانية.

نظام الحاسب الرقمي Digital Computer System

يبين الشكل (٤ - ١) الوحدات الأساسية للحاسب الرقمي. هذه الوحدات هي: وحدة الادخال ووحدة الاخراج ووحدة التخزين ووحدة الضبط والحساب والمنطق والتي تكون وحدة التشغيل المركزي ويبين الشكل (٤ - ١) العلاقات بين الوحدات الموجودة في كل الحاسبات الرقمية. وتمثل الخطوط السميكة انسياب البيانات أما

---

(١) Analog computer

(٢) Digital computer ويطلق عليه عادة الحاسب أو الحاسب الألكتروني.

(٣) يطلق على هذا النوع Hybrid

الخطوط المتقطعة فتمثل الضبط الذى تقوم به وحدة الضبط.

ويحتوي نظام الحاسب على الوحدات أو المعدات والتي تسمى بالأجهـزة(٤) وعلى البرامج(٥). ولكل وحدة وظيفتها الخاصة. وهناك وحدات أو أجهزة لادخال المعلومات للحاسب كلوحة المفاتيح المتصلة بالقرص الممغنط ووحدة التشغيل المركزي ولوحة الضبط(٦). ووحدات التخزين ووحدات الاخراج (أنظر الشكل ٤ - ٢).

وتنقسم البرامج إلى ثلاثة أنواع: برنامج نظام التشغيل(٧) وبرامج التطبيقات(٨) وبرامج ثابتة(٩). ويتحكم برنامج نظام التشغيـل في انسيـاب العمليـات في الحاسب. ويطـلب المستخدم برنامج نظام التشغيل من خلال مجموعة من الأوامر أو بطاقات الضبط. ويقوم برنامج التشغيل عندئذ بتناول كافة التفاصيل الضرورية لتنفيذ طلبات المستخدم.

ومن سنين عديدة، لم يكن هناك مشكلة في تعريف الأجهزة والبرامج. فقد كانت الأجهزة هي الحاسب نفسه (المعدات)، وكانت البرامج هي مجموعة البرامج اللازمـة لتشغيل الأجهزة. أما الآن، فإنه ليس هناك تحديد جذري فاصل بين الأجهزة والبرامج. ويمكن الآن شراء البرامج سابقة الاعداد مطبوعة أو مسجلة على كافة وسائل الأسطح الممغنطة أو حتى في صورة برامج ثابتـة(١٠) (أنظـر الشكـل ٤ - ٣). كما يبين الشكـل (٤ - ٤) أحد هذه البرامج الثابتة في ميكروكومبيوتر. وقد تكون هذه البرامج الثابتة في صورة رقيقة داخل الحاسب. وفي الواقع، فإن البعض يعتبر برنامج نظام التشغيل والبرامج الثابتة جزءا من الأجهزة. ويتجه مصنعوا الحاسبات إلى جعلها سهلة الاستخدام عن طريق الحاق برامج عديدة بالحاسب. كما تستخدم البرامج الثابتة في الميكروكومبيوتر في الاستخدامات المنزلية وفي ألعاب التسلية والتعليم.

وبرامج التطبيقات، هي تلك البرامج التي تكتب لحل بعض المشاكل المعينة. ويحتوي البرنامج على مجموعة من التعليمات التي تدل الحاسب على كيفية أداء بعض الحسابات أو العمليات المعينة. ويتعامل المستخدم مع الحاسب من خلال البرنامج. ويقوم الحاسب بتنفيذ التعليمات المعطاة في البرنامج كجمع رقمين أو طبع النتائج. ويتبع الحاسب تسلسل التعليمات في البرنامج دون أي تغيير.

---

(٤) Hardware

(٥) Software

(٦) Control console

(٧) Operating system program

(٨) Application programs

وحـدتـا الـتـخـــزيـن Storage Units

ويبين الشكل (٤ – ١) كلا من وحدتي التخزين الرئيسي والثانوي ويحتوي كلا منهما على البيانات والتعليمات الخاصة بمعالجة هذه البيانات (البرامج). ويلاحظ أن البيانات الموجودة في الوحدات الأخرى يجب أن تنساب من وإلى وحدة التخزين وذلك « تحت ادارة » وحدة الضبط. ويجب كذلك أن تنساب التعليمات من وإلى وحدة التخزين الرئيسي. ويبين الشكل (٤ – ٥) انسياب البيانات من وإلى وحدة التخزين الرئيسي.

الـتـخـزيـن الـرئـيـســي

يمكن تسمية وحدة التخزين الرئيسي(١١) بالتخزين الأساسي أو التخزين الداخلي. وفي الواقع، فإن المصطلح المناسب هو التخزين الداخلي(١٢). والوظائف المحددة للتخزين الداخلي هي تخزين (الاحتفاظ) بما يلي:

١ – كل البيانات التي سيتم معالجتها.
٢ – نتائج العمليات التي تم معالجتها جزئيا.
٣ – النتائج النهائية للمعالجات (قبل اعطائها لوحدة الاخراج).
٤ – كل التعليمات اللازمة لاجراء المعالجات.

وهناك اسم آخر يطلق على التخزين الرئيسي، هو « الذاكرة »، وذلك بسبب تماثلها مع جزء من المخ البشري. وعلى أية حال، فإن وحدة التخزين بالحاسب تختلف عن الذاكرة البشرية في نقاط هامة. من هذه النقاط، أنه يجب على ذاكرة الحاسب أن تحتفظ بعدد هائل من البيانات والمعلومات دون فقد أي منها أو اجراء أية تعديلات في التفاصيل. كما أن لها القدرة على تحديد موقع أي من هذه البيانات والمعلومات بسرعة عند الطلب. وببساطة، يمكن تمثيل ذاكرة الحاسب بصناديق البريد في مكاتب البريد كما في الشكل (٤ – ٦). ويبين الشكل (٤ – ٦) صناديق البريد مرقمة بالتسلسل ولها نفس الحجم. ويكون « عنوان » (رقم) كل مركز تخزين (صندوق بريد) ثابتا لا يتغير، ولكن يمكن تغيير محتويات أي مركز. ويجب أن يكون واضحا الفرق بين موقع التخزين ومحتوياته.

---

(٩) Firmware
(١٠) يطلق عليها اصطلاح Plug-in modules or chips
(١١) Primary storage
(١٢) Internal storage

ويحتوي كل موقع تخزين على طاقة معينة لتخزين المعلومات. ويمكن أن يحتوي موقع أو مجموعة من المواقع على بيانات أو تعليمات.

النظام الثنائي

تستخدم الحاسبات الرقمية العناصر الثنائية مثل القلوب الممغنطة لتخزين البيانات المعطاة حسب النظام الثنائي. ويبين الشكل (٤ – ٧) بعض الأجهزة الثنائية والتي توضح هذا المفهوم. وبصرف النظر عن الأجهزة المستخدَمة فإن الرقم الثنائي[١٣] يمكن أن يمثل فقط الحالتين « مفتوح » و « مقفول »، وهاتان الحالتان تمثلان الرقمان « ١ »، « صفر ». وبسبب أن طاقة المعلومات للرقم الثنائي محدودة بهذين البديلين، فإنه يلزم استخدام تكوينات من الأرقام الثنائية لتمثيل الحروف والأعداد والرموز التي يتم التعامل بها. ويمكن استخدام النظام الثنائي لذلك الغرض. ويمكن استخدام نظام هوليريز في البطاقات المثقبة « ثقب » و « لاثقب » لهذا الغرض. والاختلاف بين النظام الثنائي ونظام هوليريز هو أن الثاني نظام ذو ١٢ رقم بدلا من اثنين، بسبب أن هناك ١٢ صف في البطاقة تعطي ١٢ موقعا مختلف للتثقيب. ويطلق على مجموعة محددة من الأرقام الثنائية لفظ « رمز »[١٤].

حجم وحدة التخزين

تحتوي الحاسبات الكبيرة على وحدة تخزين ذات سعة داخلية كبيرة عن تلك الخاصة بالحاسبات الصغيرة. وعادة تكون سعة التخزين « بالرمز ». وتتراوح سعة ذاكرة الحاسبات[١٥] بين عدد من ك رمز للحاسبات الصغيرة وعدة آلاف ك رمز للحاسبات الكبيرة.

تعليمات التخزين

تعمل سلسلة من التعليمات على تخزين البرامج في المخزن الرئيسي مع البيانات. وتصمم كل من التعليمات بحيث تشغل عدد من مراكز التخزين. وتعطي عادة السعة بدلالة

(١٣) Binary digit (Bit)

(١٤) Byte. وعادة، فان السعة الشائعة « للرمز » هي ٨ رقم ثنائي "Bit" ولذا فان لفظة Byte تعني عادة ٨ Bit

(١٥) يستخدم عادة الحرف ك (بالانجليزية K) للدلالة على السعة. ويعني الرمز ك قيمة العدد ٢ مرفوعا الى أس عدد يجعل النتيجة أقرب الى العدد ١٠٠٠. في هذه الحالة فان ك = $٢^{١٠}$ أي ١٠٢٤ هي أقرب ما يكون الى العدد ١٠٠٠. على سبيل المثال، حاسب سعته ٤٨ك تساوي (٤٨ × ١٠٢٤) = ٤٩١٥٢

رمز. وتعتمد سعة أي من التعليمات على درجة تعقيد العملية المطلوبة. على سبيل المثال، فإن عملية جمع العددين ٥٣٨٦، ٨٧٤٢ ليست بالصعوبة مثل عملية ضرب العددين. وعادة، فإن الحاسبات الكبيرة تحتوي على تعليمات أكثر من الحاسبات الصغيرة بحيث تكون الأولى أسرع من الثانية في أجزاء العمليات.

الذاكرة الداخلية والذاكرة الافتراضية

لدى الحاسبات مقدرة على أداء العمليات الحسابية المعقدة مثل الجذر التربيعي وتقدير الأس وغير ذلك. ويمكن بناء تلك العمليات الحسابية في الأجهزة أو برامج الحاسب. ويتميز بناء تلك العمليات في الأجهزة بالسرعة حيث أن العمليات هي جزء من دوائر الحاسب، بينما يتميز بناء تلك العمليات في البرامج بمرونة أكثر.

وعند بناء تلك العمليات الحسابية في أجهزة الحاسب، فإنها توضع في « ذاكرة القراءة فقط ». وتعتبر تعليمات ذاكرة القراءة فقط(١٦) ضمن الدوائر الالكترونية للحاسب، أي لا يمكن تغييرها أو محوها بواسطة تعليمات برنامج مخزن آخر. وحيث أن ذاكرة القراءة فقط هي ذاكرة دائمة، فإنه لا يمكن شغلها ببرنامج آخر. وقد استغل ذلك في بناء تعليمات العمليات الحسابية في ذاكرة القراءة فقط في الحاسبات ولا يمكن تغييرها بوساطة مستخدمي الحاسب. وعلى أية حال، فإنه يمكن للعملاء عند اختيار حاسب أن يحصلوا على البرامج الرئيسية القياسية علاوة على اختيار برامج اختيارية متاحة للتركيب كذاكرة للقراءة فقط. وهناك العديد من الحاسبات الصغيرة جدا تشغل بتعليمات مخزنة في ذاكرة القراءة فقط (أنظر الشكل ٣-٨).

وهناك ذاكرة الاستخدام العشوائي(١٧) وهي تلك الذاكرة التي يمكن استخدامها عشوائيا أثناء البرامج. ويهتم كل من مصممي النظم والمبرمجين بسعة الذاكرة الداخلية التي يمكن استخدامها (ذاكرة الاستخدام العشوائي) للتأكد من أن السعة تكفي للبرامج وللبيانات. فاذا كان البرنامج كبير على الذاكرة، فإن المبرمج يقسم البرنامج إلى أجزاء. ويقوم بوضع الجزء الأول في الذاكرة الداخلية وباقي الأجزاء تخزن في الذاكرة الثانوية. وعند الانتهاء من الجزء الأول، فإنه يتم استدعاء الجزء الثاني للذاكرة الداخلية في نفس الجزء من الذاكرة الذي كان يحتله الجزء الأول.

---

(١٦) Read-Only Memory (ROM)

(١٧) Random-Access Memory (RAM)

ويستخدم مفهوم « الذاكرة الافتراضية »(١٨) للدلالة على أن الأجهزة والبرامج تقوم أوتوماتيكيا بتجزيء البرنامج ونقل الأجزاء إلى الذاكرة عند الحاجة. ويستخدم التخزين الثانوي (وحدات أقراص ممغنطة في العادة) كامتداد للذاكرة الداخلية. وباستخدام الذاكرة الافتراضية، فإنه يظهر للمبرمج وكأن الذاكرة الداخلية للحاسب أكبر من الواقع.

أنواع التخزين الرئيسي

هناك ثلاثة أنواع للتخزين الرئيسي هي القلوب الممغنطة وشبه الموصلات والفقاعة الممغنطة(١٩) سيتم تناولها فيما يلي بالتفصيل.

القلب الممغنط

استخدمت القلوب الممغنطة على مدى ٣٠ عاما تقريبا كوسيلة للتخزين الرئيسي. وتستخدم الآن شبه الموصلات بدلا من القلوب الممغنطة لذلك الغرض. ويبين الشكل (٤ – ٨) القلوب الممغنطة. وهذه القلوب هي حلقات رقيقة مصنوعة من الحديد الذي له خواص مغناطيسية. ولا يزيد قطرها عن أجزاء من الألف من السنتيمتر، أي في حجم ذرة الملح. ويتم مغنطة القلب الممغنط بواسطة مرور تيار كهربائي في سلك يمر خلال مركز القلب. ويحدد اتجاه التيار نوع المغنطة في القلب. والقلب الممغنط هو عنصر ثنائي، أي أن القلب يعتبر « مفتوح » في حالة الاتجاه عكس عقارب الساعة وتمثل بالتالي الرقم « ١ »، وفي حالة الاتجاه مع عقارب الساعة فإنه يعتبر « مقفول » ويمثل الرقم « صفر » (أنظر الشكل ٤ – ٩). ويمكن بالتالي تخزين البيانات باتباع النظام الثنائي.
وتحتوي وحدة تخزين الحاسب على عديد من أسطح القلوب الممغنطة يحتوي كل منها على عدة مئات من القلوب. وهذه الأسطح موضوعة فوق بعضها البعض. ويوضع عنوان لكل عمود رأسي من القلوب والذي يمكن تخزين معلومة به. وعند قراءة الحاسب لمحتويات ذلك العنوان، فإنه يقرأ ما بالقلوب في ذلك العمود.

ويختلف عدد الأسطح المستخدمة في وحدة التخزين بالحاسب تبعا لكلفة وحجم الحاسب. ويمكن أن يحتوي السطح على رقم ثنائي واحد في كل موقع. ولامكان تخزين رمز (٨ رقم ثنائي) في موقع واحد، فإن الحاسب يحتاج إلى ٨ أسطح ذاكرة.

---

(١٨) Virtual memory

(١٩) Magnetic cores, semi conductors and magnetic bubble

شبه الموصلات

والنوع الثاني من التخزين الرئيسي هو شبه الموصلات والتي تصنع من أكاسيد المعادن بحيث يمكن أن توصل أو لا توصل التيار. وبالتالي، فإنها تستخدم في الحاسبات بطريقة مشابهة لنفس الطريقة التي تستخدم بها القلوب المغنطة. وتسمى الدوائر الكهربائية التي تحتوي على شبه الموصلات «بالبوابات» بسبب أنها تمثل الرقم «١» عندما تسمح بمرور التيار والرقم «صفر» عندما لا تسمح بمرور التيار. ويوضح الشكل (٤-١٠) حجم رقيقة ذاكرة مصنعة من شبه الموصلات[٢٠]. كما يبين الشكل (٤-١١) لوحة ذاكرة مصنعة من شبه الموصلات يمكنها أن تخزن أكثر من ٣ ملايين رقم ثنائي (٣٨٤٠٠٠ رمزا).

وقد تم احلال شبه الموصلات بدلا من القلوب الممغنطة في التخزين الرئيسي وذلك بسبب سرعة استرجاع المعلومات والبيانات في الأولى علاوة على كلفة الانتاج التي في تناقص مستمر.

الفقاعة الممغنطة

تم استخدام نظام التخزين باستخدام الفقاعة الممغنطة بواسطة معامل بل الأمريكية للتليفونات. وقد سميت بالفقاعة الممغنطة نظرا لأنها تعمل كما لو كانت فقاعة «سابحة في بحر ممغنط». وفي الحقيقة، فإن الفقاعات هي اسطوانات من مادة ممغنطة «سابحة» في طبقة من المادة الممغنطة. والفقاعات الممغنطة هي اسطوانات ممغنطة لا يزيد نصف قطرها عن جزء من ستة عشر جزء من قطر شعرة الرأس بالانسان. ويمكن أن تتحرك هذه الاسطوانة الكترونيا وتحديد أقطابها بحيث يمكن استخدامها في تخزين المعلومات.

ونظرا لأن الفقاعة صغيرة جدا، فإنه يمكن تخزين آلاف عديدة من البيانات في صورة «رقم ثنائي» في رقيقة ذاكرة من ذلك النوع. وهناك رقائق ذاكرة يمكن أن يخزن بها أكثر من مليون «رقم ثنائي» من المعلومات. ويبين الشكل (٤-١٢) رقيقة ذاكرة فقاعة ممغنطة يمكنها تخزين المعلومات بكثافة قدرها ٥ مليون «رقم ثنائي» في البوصة المربعة[٢١]. وتظهر مساحة التخزين في الصورة (على هيئة متوازي أضلاع) وطوله

(٢٠) يمكن أن تخزن الرقيقة ٦٤ ك رقم ثنائي (46 K Bits)، والزمن المستغرق لاستعادة البيانات من الرقيقة أقل من ٥٠ نانو ثانية (الثانية = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ نالو ثانية).

(٢١) أعلنت شركة IBM عن تصنيع ذاكرة فقاعة ممغنطة قادرة على تخزين ٢٢ مليون «رقم ثنائي» في البوصة المربعة.

حوالي ٠,٣٩٦ ملليمتر. وتحتوي تلك المساحة على ١٠٢٤ فقاعة موزعة على ٣٢ صفا، ٣٢ عمودا.

وسوف تكون تكنولوجيا الفقاعة الممغنطة هي التكنولوجيا الأساسية خلال هذا العقد من الزمن. ولقد أخذت بالفعل تكنولوجيا الفقاعة الممغنطة مكانها في بعض أجهزة الحاسبات.

التخزين الثانوي

يعتبر التخزين الرئيسي مكلفا. وغالبا ما تكون الحاجة إلى تخزين عدة ملايين وأحيانا بلايين رمز. وعلى ذلك، فإنه يلزم استخدام وحدات تخزين أقل كلفة والتي تكون أبطأ في نفس الوقت. وتسمى هذه الوحدات بوحدات التخزين الثانوي. ويتم تخزين البيانات بنفس النظام الثنائي كما في التخزين الرئيسي، وتكون متاحة للتخزين الرئيسي عند الحاجة اليها. وهناك أنواع مختلفة من أجهزة التخزين الثانوي، منها الشريط الممغنط والقرص الممغنط والاسطوانة الممغنطة وأجهزة التخزين الضخم(٢٢).

الشريط الممغنط

يعتبر الشريط الممغنط أقدم وسائل التخزين الثانوي المستخدمة. ويستخدم كذلك كوسيط ادخال واخراج للبيانات. ويبين الشكل (٤-١٣) وحدة شريط ممغنط. وتتصل وحدة الشريط الممغنط بوحدة التشغيل المركزي. ويمكن لوحدة الشريط الممغنط أن تقرأ البيانات المخزنة بالشريط. وتدخل البيانات بعد ذلك لوحدة التشغيل المركزي للمعالجة. ويمكن كتابة المخرجات من وحدة التشغيل المركزي على الشريط وتستخدم هذه المخرجات كمدخلات لمعالجات أخرى. ويمكن تخزين البيانات التي على الشريط الممغنط لمدد زمنية طويلة.

ويصنع الشريط الممغنط من مادة بلاستيكية، ويغطى أحد الوجهين بأكسيد الحديد. ويلف الشريط على بكرة كما في الشكل (٤-١٤). وتشبه بكرة الشريط الممغنط بكرة الفيلم السينمائي. ويتراوح طول الشريط الممغنط بين ٦٠٠، ٣٦٠٠ قدم وعرض الشريط ٠,٥ بوصة. ويتصف الشريط الممغنط بسهولة التخزين حيث تخزن في مكتبة الأشرطة الشكل (٤-١٥). ويقوم أمين مكتبة الأشرطة بضبط وتصنيف وتوزيع الأشرطة على

(٢٢) Magnetic tape, magnetic disk, magnetic drum and mass storage

مشغلي الحاسب.

وقد يكون الشريط الممغنط في كاسيت كما في الشكل (٤-١٦). وعرض الشريط في الكاسيت ١/٨ بوصة. ويتصف الكاسيت بسهولة الاستخدام والكلفة المنخفضة، ولذا فإنه يستعمل في نظم الحاسبات الصغيرة جدا كما هو مبين بالشكل (٤-١٧).

والأشرطة الممغنطة المستخدمة هذه الأيام لها كثافة عالية جدا. وتعرف كثافة الشريط بعدد الرموز التي يمكن تخزينها في بوصة واحدة من الشريط وتصل هذه الكثافة إلى ١٦٠٠ رمزا في البوصة. ويمكن تخزين بيانات ٢٠ بطاقة من البطاقات المثقبة على بوصة واحدة من الشريط الممغنط. ويمكن أن تحتوي بكرة الشريط الممغنط على أكثر من ٤٠ مليون رمز. ويمكن أن تصل سرعة نقل البيانات باستخدام الشريط الممغنط من ٦٠٠٠ رمز في الثانية للحاسبات الصغيرة جدا لتصل إلى أكثر من مليون رمز في الثانية للحاسبات الكبيرة. ويعتبر الشريط الممغنط من الوسائل الشائعة في التخزين ذات الكلفة المنخفضة. ويمكن مسح البيانات من الشريط واستخدامه لبيانات جديدة.

ويقسم الشريط الممغنط إلى مسارات بطول الشريط، تسمى بالقنوات[٢٣]. ويحتوي الشريط الممغنط على سبع أو تسع قنوات. وتخزن البيانات كنقط ممغنطة ممثلة بالنظام الثنائي. ويبين الشكل (٤-١٨) كيفية تخزين البيانات على شريط ذات سبع قنوات.

ويوضع الشريط الممغنط في وحدة التخزين. وبتغذية الشريط، فإنه يمر خلال رأس القراءة والكتابة كما في الشكل (٤-١٩). ويمكن لرأس القراءة والكتابة أن تقوم بقراءة الشريط أو تخزين البيانات على الشريط. وبكتابة معلومات جديدة على الشريط، فإن المعلومات القديمة يتم مسحها تلقائيا. وتوجد حلقة تسمى حلقة حماية الملف[٢٤] للحماية من الكتابة بطريق الخطأ على الأشرطة. ولا يمكن الكتابة على الشريط عند غياب الحلقة كما في الشكل (٤-٢٠).

ويترك فراغ بين كل سجل وآخر[٢٥] أو بين كل مجموعة من السجلات كما في الشكل (٤-٢١). وطول الفراغ جزء من البوصة في حدود ٠,٦ بوصة. وتخزن السجلات بالتتابع على الشريط. ويتم استرجاع السجلات بنفس التتابع الذي خزنت به. وتسمى طريقة الاسترجاع هذه بالبحث التتابعي أو التسلسلي كما هو مبين بالشكل (٤-٢٢).

---

(٢٣) Channels

(٢٤) File protection ring

(٢٥) Inter record gap (IRG)

على سبيل المثال، اذا أعطيت التعليمات للحاسب لايجاد ومعالجة السجل ٧، فإنه يجب على وحدة الشريط الممغنط قراءة السجلات من ١ إلى ٦ قبل الوصول إلى السجل ٧. ويعتبر الاسترجاع التتابعي أبطأ من الاسترجاع العشوائي المستخدم في الأقراص الممغنطة التي سيأتي ذكرها فيما يلي.

القرص الممغنط

تم استحداث القرص الممغنط في أوائل الستينات كطريقة للتخزين الثانوي والتي تستخدم الآن على نطاق واسع. ويمكن الاحتفاظ بالبيانات المخزنة على القرص الممغنط لمدد طويلة. وتوضع الأقراص الممغنطة في وحدة الأقراص الممغنطة الشكل (٤ - ٢٣) المتصلة بوحدة التشغيل المركزي. ويمكن لوحدة التشغيل المركزي أن تستخدم البيانات المحفوظة على الأقراص الممغنطة. وتستخدم الأقراص كذلك كوسيط ادخال واخراج للبيانات.

والأقراص الممغنطة هي ألواح معدنية مستديرة رقيقة ملساء قطرها ١٤ بوصة ومغطاة من الجهتين بمادة التسجيل مثل أكسيد الحديد. ويدور القرص الممغنط بينما تتحرك رأس القراءة والكتابة على سطحه الممغنط. ويستخدم نفس أسلوب الشريط الممغنط في تخزين البيانات كنقطة ممغنطة على سطح القرص. ويحتوي سطح القرص على دوائر مركزية لا تتلامس مع بعضها تسمى مسارات[٢٦]. ويحتوي القرص الممغنط على ٢٠٠ مسار لكل من سطحيه كما هو مبين بالشكل (٤ - ٢٤). وتجمع عدة أقراص ممغنطة وتركب في عمود مركزي لتكون علبة أقراص[٢٧] كما في الشكل (٤ - ٢٥). ويتم توزيع الأقراص على العمود المركزي بحيث يمكن تحريك رؤوس القراءة والكتابة بينها (أنظر الشكل ٤ - ٢٦). ولا يستخدم السطح العلوي والسطح السفلي في علبة الأقراص لأنه غالبا ما يكون بها خدوش. وعلى سبيل المثال، فإن علبة أقراص تحتوي على ١١ قرصا تعطي ٢٠ سطحا للاستخدام. ويمكن أن تحتوي علبة الأقراص على أي عدد من الأقراص من خمسة إلى مائة قرص.

ويتم وضع علبة الأقراص في مكانها في وحدة التخزين بالأقراص الممغنطة. وتقوم الوحدة بادارة الأقراص كلها بسرعة تتراوح بين ٤٠ إلى ١٠٠٠ لفة في الثانية. ويوجد

---

(٢٦) Tracks

(٢٧) Disk pack

رأس قراءة وكتابة لكل سطح من سطحي القرص. وعند القراءة أو الكتابة، توضع الرأس على المسار المناسب بوساطة جهاز حركة الرأس عن طريقة حركة الرأس إلى الداخل أو إلى الخارج (أنظر الشكل ٤-٢٦). وعند طلب بيانات على سطح أحد الأقراص في علبة الأقراص، فإن كافة الرؤوس تتحرك إلى المسار المناسب، وذلك بسبب أن كافة الرؤوس متصلة بنفس جهاز الحركة. وعلى ذلك، فإن كافة رؤوس القراءة والكتابة توضع فوق نفس المسار في كافة أسطح الأقراص في نفس الوقت. وتكوّن المسارات رقم -١ على أسطح الأقراص ما يسمى بالاسطوانة(٢٨)، كما تكوّن المسارات رقم -٢ على أسطح الأقراص اسطوانة أخرى داخل الأولى، وهكذا. ويكون عدد الاسطوانات في علبة الأقراص مساويا لعدد المسارات للسطح الواحد.

ويمكن لكل مسار تخزين نفس الكمية من البيانات، ولو أن المسارات تكون أصغر كلما اتجهت إلى مركز القرص. ويمكن أن تخزن علبة الأقراص حتى ٧٢٩٤ حرفا لكل مسار. وباعتبار علبة أقراص تحتوي على ٤٠٠ مسارا (٢٠ سطح × ٢٠٠ مسار للسطح الواحد)، فإن علبة الأقراص هذه يمكنها تخزين ٢٩ مليون حرفا من البيانات. ويمكن تحديد موقع البيانات المخزنة على القرص الممغنط بوساطة رقم سطح القرص ورقم المسار ورقم السجل. وتكون هذه المعلومات ما يسمى «بعنوان» القرص(٢٩). ويسبق العنوان السجل مباشرة. وتفصل السجلات بوساطة فراغات كتلك الفراغات التي بين السجلات في الشريط الممغنط. ويمكن تخزين كمية أكبر من البيانات بوضع الفراغ بعد كل مجموعة من السجلات وبالتالي تقليل عدد الفراغات. ويبين الشكل (٤-٢٧) عنوان القرص والمسار والسجلات. ويحتوي جزء من القرص على دليل القرص(٣٠). ويحتوي الدليل على قائمة بأسماء كافة الملفات المخزنة على القرص. ويساعد الدليل الحاسب في ايجاد البيانات المطلوبة من على القرص بسرعة.

وتسمى طريقة استرجاع البيانات من القرص بالاسترجاع العشوائيّ(٣١)، وتسمى كذلك بالاسترجاع المباشر(٣٢). ويعني الاسترجاع العشوائيّ أن تتحرك رؤوس القراءة والكتابة مباشرة إلى البيانات المطلوبة. ويمكن الحصول على ملف أو سجل بدون البحث

---

(٢٨) Cylinder

(٢٩) Disk address

(٣٠) Disk directory

(٣١) Random retrieve

(٣٢) Direct retrieve

عنه في القرص كله. على سبيل المثال، فإن حسابات مديونية العملاء تخزن في القرص وتعرف بوساطة رقم الحساب. ويمكن للحاسب الحصول مباشرة على الحساب رقم ٤٨٧٣٠ (أنظر الشكل ٤-٢٨). ولا يقوم الحاسب بالبحث عن رقم الحساب المطلوب خلال كافة السجلات. وفي الواقع، فإن رؤوس القراءة والكتابة تبحث في دليل القرص عن «عنوان» البيانات المطلوبة، حيث تتحرك الرؤوس إلى العنوان مباشرة.

وقد استخدمت في عام ١٩٧٢ الأقراص المرنة لتستخدم في الحاسبات الصغيرة جدا(٣٣) (أنظر الشكل ٤-٢٩). وتصنع الأقراص المرنة(٣٤) من البلاستيك المغطى بطبقة من الأكسيد. وتمتاز تلك الأقراص المرنة بأنها رخيصة الثمن ويمكن اعادة استخدامها وسهلة الحفظ وخفيفة الوزن. ويمكن أن تخزن في القرص المرن معلومات تعادل ٣٠٠٠ بطاقة مثقبة. ويبين الشكل (٤-٣٠) استخدام القرص المرن في الحاسبات الصغيرة جدا.

وهناك قياسان للأقراص المرنة، ٨ بوصة (٢٠,٣سم)، ٥,٢٥ بوصة (١٣,٣سم)(٣٥). ويحفظ القرص دائما في غطاء من الورق (أنظر الشكل ٤-٣١أ). وتخزن البيانات كنقط ممغنطة على مسارات كما في الأقراص الممغنطة «وتعنون» بوساطة رقم المسار ورقم القطاع (أنظر الشكل ٤-٣١ب). ويتكون القرص المرن من ٧٧ مسارا، ٢٦ قطاعا للقرص المرن قطر ٨ بوصة، ويحتوي القرص المرن ٥,٢٥ بوصة على ٣٥ مسارا، ١٨ قطاعا. ويستخدم وجه واحد للقرص المرن في التسجيل، ولو أنه استحدث نوع يتم فيه التسجيل على الوجهين بحيث يسمح بتخزين بيانات أكثر(٣٦). وتتحرك رأس القراءة والكتابة إلى الأمام وإلى الخلف في الفتحة المستطيلة المخصصة للقراءة والكتابة، ويمكن أن توضع الرأس على أي مسار. وفي الواقع، فإن الرأس تتحرك على السطح حتى تصل إلى المسار المطلوب. ويدور القرص بسرعة ٣٦٠ لفة في الدقيقة. ويمكن أن يخزن القرص المرن حتى ٣٠٠٠٠٠ حرف من البيانات.

الاسطوانة الممغنطة

الاسطوانة الممغنطة هي اسطوانة دوارة مغطاة بمادة مغناطيسية على سطحها

(٣٣) أول من أنتج تلك الأقراص المرنة هي شركة IBM والآن، فان هناك عديد من الشركات تنتج الأقراص المرنة لمقابلة احتياجات السوق المتزايدة.

(٣٤) Floppy disk ويطلق عليها كذلك الأقراص الصغيرة Diskettes

(٣٥) يطلق على القرص المرن ٥,٢٥ بوصة "mini-Floppy" أي القرص المرن الصغير جدا.

(٣٦) Flippies

الخارجي. وتدور الاسطوانة بسرعة ثابتة. ويقسم سطح الاسطوانة إلى قنوات وقطاعات كما في الشكل (٤ - ٣٢). ومخصص لكل قناة رأس للقراءة والكتابة تستخدم في القراءة والكتابة على سطح الاسطوانة. ويبين الشكل (٤ - ٣٣) رأس القراءة والكتابة. وعند تسجيل أية بيانات جديدة، فإنه يتم مسح البيانات القديمة تلقائيا. ويتم تسجيل البيانات على صورة نقط ممغنطة كما في سطح القرص الممغنط. وتتصف الاسطوانة الممغنطة بالمعدلات العالية لنقل البيانات ولكن سعاتها محدودة بالمقارنة بالأقراص الممغنطة. وتعتبر الاسطوانة الممغنطة أداة للحصول على البيانات مباشرة حيث تستخدم في المعالجات العشوائية كما في الأقراص الممغنطة. ويبين الشكل (٤ - ٣٤) وحدة تخزين باستخدام الاسطوانة الممغنطة.

أجهزة التخزين الضخم

تستخدم أجهزة التخزين الضخم لتخزين كمية كبيرة من المعلومات بكلفة قليلة نسبيا. ويوفر أحد أجهزة التخزين الضخم[٣٧] سعة قدرها ٤٧٢ بليون رمز للاستخدام المباشر. ويستخدم الجهاز ٩٤٤٠ «كارتريدج» للبيانات. ويحتوي كل كارتريدج على ملف من الشريط الممغنط بعرض ٧,٧سم (٣ بوصة) وطول ١٩٥٥,٨سم (٧٧٠ بوصة) ويمكن أن يحتوي على ٥٠ مليون رمز من المعلومات. ويخزن كارتريدج البيانات في خلايا كخلايا «عسل النحل» (أنظر الشكل ٣-٧). ويستخدم ذراع لتحريك الكارتريدج من وإلى الخلية ومن وإلى وحدة القراءة والكتابة. ويفتح الكارتريدج عند وحدة القراءة والكتابة وتنقل محتويات الشريط الممغنط إلى علبة أقراص موجودة بوحدة تخزين بالقرص الممغنط وذلك للاستخدام المباشر. ويتم ارجاع الكارتريدج إلى الخلية الخاصة بها في «بنك» الخلايا. ويبين الشكل (٤ - ٣٥) جهاز التخزين الضخم المشار إليه.

مقارنة أجهزة التخزين

يمكن اجراء مقارنة لأجهزة التخزين المختلفة عن طريق مقارنة كلفة الأجهزة وسرعة الأداء. ويتم التعبير عن كلفة أجهزة التخزين بدلالة كلفة الرقم الثنائي من البيانات المخزنة. ويسمى الزمن اللازم للحاسب لتحديد موقع البيانات ونقلها من المخزن بزمن

(٣٧) هذا الجهاز من نوع IBM 3850 mass storage system

الحصول على البيانات. ويبين الشكل (٤ - ٣٦) العلاقة بين كلفة تخزين رقم ثنائي واحد وزمن الحصول على البيانات وذلك لأنواع التخزين المختلفة[٣٨].

وحدة التشغيل المركزي Central Processing Unit

تتكون وحدة التشغيل المركزي من وحدة الضبط ووحدة الحساب والمنطق (راجع الشكل ٤ - ١). وتحتوي وحدة التشغيل المركزي على مكونات إلكترونية مثل الترانزستورات وغيرها. وتوجد هذه المكونات في رقائق الدوائر المتكاملة. ويوضح الشكل (٤ - ٣٧) زيادة مكونات الرقائق مع تقدم التكنولوجيا، أي زيادة تعقيد الرقيقة بالنظر إلى كثافة المكونات بها. وفي الواقع، فإن الزيادة هي زيادة لوغاريتمية مع الزمن. ويبين الشكل (٣ - ٦) رقيقة تحتوي على وحدة كاملة للتشغيل المركزي.

ويمكن لوحدة التشغيل المركزي أداء عمليات الحساب والمنطق على أجزاء من برنامج أو أكثر بينما تقوم في نفس الوقت وحدتي الادخال والاخراج بعملها على أجزاء أخرى من البرامج. ويبين الشكل (٤ - ٣٨) وحدة تشغيل مركزي مع لوحة التشغيل.

وحدة الضبط

تقوم وحدة الضبط بادارة وربط وحدات الحاسب المختلفة. وتتلقى وحدة الضبط التعليمات من البرنامج المخزن في الذاكرة الرئيسية وتقوم بتفسير هذه التعليمات، وتصدر اشارات للوحدات الأخرى لتنفيذ تلك التعليمات.

ومن الخواص الهامة لها، هي قابلية الحاسب (تحت برنامج الضبط) لتغيير تسلسل تنفيذ العمليات. وتنفذ التعليمات بالتسلسل حتى تدعو احدى التعليمات إلى عملية «تفرع»[٣٩] (أي عملية قفز) إلى نقطة أخرى في البرنامج. وطالما ليس هناك تفرع آخر، فإن التعليمات تنفذ بالتسلسل بدءا من نقطة نهاية القفزة. وكمثال لعملية التفرع، يفترض برنامج يقوم بمعالجة أوامر مديونات عميل ويتم مراجعة كل أمر شراء لتحديد ما اذا كان قد تم الوصول إلى حد مديونية العميل. ويتم مقارنة قيمة أمر كل شراء برصيد

---

(٣٨) يمكن الرجوع الى:
Feth, G. C., Memories: Smaller, Faster and Cheaper, IEEE Spectrum, June 1976, pp 36-43.

(٣٩) Branch

المديونية المتبقى. فاذا كان الرصيد أكبر من قيمة أمر الشراء، فإن البرنامج يستمر في تنفيذه التعليمات التالية بالتسلسل. أما اذا كان الرصيد المتبقى أقل من قيمة أمر الشراء، فإن التسلسل يتعدل بعملية تفرع إلى تسلسل مختلف للقيام بعملية معينة كطبع اشعار بزيادة المديونية عن الحد المسموح به.

وحدة الحساب والمنطق

تقوم وحدة الحساب والمنطق بتنفيذ العمليات بناء على التعليمات المأخوذة من الذاكرة الرئيسية بواسطة وحدة الضبط. وترسل نتائج عمليات الحساب إلى الذاكرة الرئيسية. ويقوم « مقارن »(٤٠) في حدة الحساب والمنطق بأداء عمليات المقارنة، مثل « أقل من » أو « مساوي » أو « أكبر من ». وفي المثال السابق، فإن « المقارن » يقارن القيمة المطلوبة بالرصيد المتبقى ليحدد ما اذا كانت قيمة أمر الشراء أكبر من الرصيد المتبقى أم لا. وبناء على ذلك، تتم عملية التفرع من عدمه.

وحدتا الادخال والاخراج Input and Output Units

يجب ادخال البيانات والتعليمات للحاسب كما يجب الحصول على المعلومات والنتائج منه. وتتم هاتان العمليتان بواسطة وحدة الادخال ووحدة الاخراج والتي تربط بين الحاسب وبين المحيط الخارجي. ويبين الشكل (٤ - ٣٩) بعض وسائل الادخال والاخراج.

ويتم ادخال البيانات في وحدة الادخال في صورة تعتمد على الجهاز المستخدم لذلك الغرض. على سبيل المثال، فإن الادخال بواسطة جهاز قراءة البطاقات(٤١) يختلف عن الادخال بطريق الماسح الضوئي(٤٢). وعلى أية حال، فإن جميع أجهزة ادخال البيانات يجب أن تمد الحاسب بالبيانات في صورة « شفرة » الأرقام الثنائية والتي صمّم الحاسب على أساسها. وتتم عملية التحويل هذه بواسطة جهاز خاص مصمم لقبول خصائص وحدة الادخال وتحليلها إلى متطلبات الحاسب.

(٤٠) Comparer
(٤١) Card reader
(٤٢) Optical scanner

وبالمثل، في وحدات الاخراج، فإن هناك أجهزة خاصة أخرى للقيام بالعملية العكسية وذلك بتحويل مخرجات الحاسب إلى الصورة المطلوبة للتعامل مع المحيط الخارجي.

تقسيم أجهزة الادخال والاخراج
Classification of Input and Output Devices

يمكن تقسيم أجهزة الادخال والاخراج بالنسبة للسرعة إلى سرعات عالية ومتوسطة وبطيئة. ويعطي الجدول (٤-١) قائمة بأجهزة الادخال والاخراج الرئيسية. وهذه الأجهزة مقسمة تبعا لسرعاتها. ومعطى كذلك وسيلة الادخال والاخراج والسرعة لكل نوع. ويمكن أن تكون هذه الأجهزة قريبة من مركز الحاسب أو على مسافة منه. على سبيل المثال، فإن النهائيات يمكن أن تستخدم في اجراء الحجز في خطوط الطيران، حيث تكون النهائيات موزعة في مكاتب الشركات والمطارات المختلفة.

أجهزة الادخال والاخراج عالية السرعة
High-Speed Input and Output Devices

سبق دراسة الشريط الممغنط والقرص الممغنط والقرص المرن والاسطوانة الممغنطة ووحدة التخزين الضخم. وبالتالي، سوف لن يتم دراستهم هنا سوى اضافة أنه يمكن استخدامهم كأجهزة ادخال واخراج للبيانات. ويمكن لهذه الأجهزة استقبال البيانات من الذاكرة الرئيسية وتخزينها، ثم استرجاعها (عند الحاجة) إلى الذاكرة الرئيسية كمدخلات بغرض المعالجة.

أجهزة الادخال والاخراج متوسطة السرعة
Medium-Speed Input and Output Devices

في الغالب تكون سرعة أجهزة الادخال والاخراج من هذا النوع أقل عشر مرات عن الأجهزة عالية السرعة. وعلى أية حال، فإن سرعة هذا النوع من الأجهزة تكون أسرع من الأجهزة بطيئة السرعة.

الجهاز	وسيط الانتقال	السرعة
	عالية السرعة	
القرص الممغنط	قرص ممغنط	١٠٠ ٠٠٠ ــ ٣ ٠٠٠ ٠٠٠ حرف/ثانية
الشريط الممغنط	شريط ممغنط	٥٠ ٠٠٠ ــ ١ ٠٠٠ ٠٠٠ حرف/ثانية
القرص المرن	قرص مرن	٢٠ ٠٠٠ ــ ٦٠ ٠٠٠ حرف/ثانية
	متوسطة السرعة	
قراءة البطاقات	بطاقات ورقية	١٠٠ ــ ٢٠٠ بطاقة/دقيقة
تثقيب البطاقات	بطاقات ورقية	٥٠ ــ ٥٠٠ بطاقة/دقيقة
قراءة وتثقيب الشريط الورقي	شريط ورقي	قراءة ١٠٠ ــ ٢٠٠٠ حرف/دقيقة تثقيب ٢٠ ــ ٣٠٠ حرف/دقيقة
تميز الحروف بالحبر الممغنط	حبر ممغنط	٢ ٥٠٠ مستند/دقيقة
القراءة الضوئية للحروف	رموز ضوئية	١٠ ــ ١ ٠٠٠ مستند/دقيقة
طابعة السطور	ورق	١٠٠ ــ ٢ ٤٠٠ سطر/دقيقة
طابعة الصفحات	ورق	٤٠٠٠ ــ ١٤ ٠٠٠ سطر/دقيقة
الميكروفيلم	فيلم	حتى ٣٠ ٠٠٠ سطر/دقيقة
	بطيئة السرعة	
لوحة المفاتيح	قرص ممغنط	١٠٠ ــ ٥٠٠ حرف/دقيقة
الادخال والاخراج التجزيئي	شريط ممغنط	١ ــ ١٠ ٠٠٠ رقم ثنائي
الاستجابة الصوتية	شريط ممغنط	معدل السمع للإنسان
العرض بالفيديو	شاشة ضوئية	معدل القراءة للإنسان

جدول (٤ــ ١) خصائص أجهزة الادخال والاخراج.

جهــاز قــراءة البطـاقـات

يسمى الجهاز الذي يقوم بتحويل رموز البيانات على البطاقات المثقبة إلى صورة مقبولة للتخزين في الذاكرة الرئيسية بجهاز قراءة البطاقات. ويبين الشكل (٤ – ٤٠) جهاز قراءة البطاقات، كما يبين الشكل (٤ – ٤١) مخطط لحركة البطاقات خلال جهاز القراءة.

وتتراوح سرعات جهاز قراءة البطاقات من ١٠٠ إلى ٢٠٠٠ بطاقة في الدقيقة. ويتراوح معدل قراءة البطاقات في الميني كومبيوتر من ٣٠٠ إلى ٦٠٠ بطاقة في الدقيقة. ويمكن توضيح أنه حتى بالسرعات العالية لجهاز قراءة البطاقات فإنه يعد بطيئا في نقل المعلومات بالمقارنة بأجهزة الادخال والاخراج عالية السرعة. فمثلا، ان معدل نقل البيانات لجهاز قراءة البطاقات بمعدل ٢٠٠٠ بطاقة في الدقيقة يكون:

$$\frac{\text{٢ ٠٠٠ بطاقة/ثانية}}{\text{٦٠ ثانية/دقيقة}} \times \text{٨٠ رمز/بطاقة} = \text{٢ ٦٦٧ رمزاً/ثانية}$$

وفي المقابل، فإن معدلات نقل البيانات في الشريط الممغنط والقرص الممغنط تتراوح بين ٥٠ ٠٠٠ إلى ٣ ٠٠٠ ٠٠٠ رمزاً في الثانية.

جهــاز تـثـقـيـب البـطـاقـات

يعتبر جهاز تثقيب البطاقات من ناحية الوظيفة عكس جهاز قراءة البطاقات. ويتم تثقيب الرموز المخزنة في الحاسب في بطاقة. ويبين الشكل (٤ – ٤٢) جهاز تثقيب البطاقات، كما يعطي الشكل (٤ – ٤٣) مخططا لحركة البطاقة. وفي الواقع، فإن تثقيب البطاقات أبطأ من قراءة البطاقات، بسبب أن عملية القراءة تتم بطريقة كهربائية أو بصرية بينما تتم عملية التثقيب ميكانيكيا. وتتراوح سرعات تثقيب البطاقات بين ٥٠ إلى ٥٠٠ بطاقة في الدقيقة. ويوجد بعض الأجهزة التي تقوم بعمل جهازي القراءة والتثقيب معا.

ويعتبر كل من جهازي قراءة وتثقيب البطاقات من أهم أجهزة الادخال والاخراج لسنوات عديدة. وبصرف النظر عن الحجم الكبير ومعدلات السرعة البطيئة والكلفة العالية للتشغيل (عمالة وورق)، فإن تثقيب البطاقات سيظل مستخدما بسبب الاستخدامات العملية العديدة. على سبيل المثال، استخدام البطاقات المثقبة سلفا والتي تستخدم في الدفع. ويتم ارسال البطاقات المثقبة بالبريد إلى مستهلك المنافع العامة (التليفون والكهرباء والمياه وغير ذلك). ويعيد المستهلك البطاقة بالبريد مع القيمة المطلوبة والمبينة بالبطاقة. وتستخدم البطاقة عندئذ كمدخلات للحاسب.

جهاز قراءة وتثقيب الشريط الورقي

يعتبر الشريط الورقي المثقب وسيلة مستخدمة في ادخال وتصنيف واخراج البيانات. وبسبب الكلفة المنخفضة، فإن أجهزة الشريط الورقي تستخدم في عديد من الميني كومبيوتر. وتتوفر أجهزة الشريط الورقي كأجهزة قراءة أو أجهزة تثقيب أو كليهما معا.

ولا تزيد كثافة الرموز في الشريط الورقي عن عشرة رموز في البوصة ويبين الشكل (٤ - ٤٤) شفرة الرموز على الشريط الورقي. وتتراوح معدلات نقل البيانات من ١٠٠ رمز في الثانية إلى ٢٠٠٠ رمز في الثانية. وتستخدم أجهزة قراءة الشريط الورقي ذات السرعة البطيئة أجهزة ميكانيكية، بينما تستخدم أجهزة القراءة عالية السرعة أجهزة تعتمد على الحساسية الضوئية والخلايا الكهروضوئية. ويعتبر جهاز قراءة شريط ورقي بمعدل ٢٠٠٠ رمزاً في الثانية معادلا في السرعة لجهاز قراءة البطاقات المثقبة بسرعة ١٥٠٠ بطاقة في الدقيقة.

وتعتبر أجهزة تثقيب الشريط الورقي أبطأ من أجهزة القراءة، حيث معدل سرعة التثقيب من ٢٠ رمزا في الثانية إلى ٣٠٠ رمزا في الثانية. وتعتبر الوحدات التي تقوم بالقراءة والتثقيب معا شائعة الاستخدام. ويبين الشكل (٤ - ٤٥) جهاز قراءة وتثقيب الشريط الورقي والملحق بآلة طباعة.

جهاز تمييز الرموز بالحبر الممغنط

يساعد جهاز تمييز الرموز بالحبر الممغنط[٤٣] في أعمال البنوك. وتسرع هذه الأجهزة من عمليات الادخال لأنه يمكنها قراءة البطاقات والمستندات الورقية والمطبوعة سلفا بالحبر الممغنط (حبر يحتوي على رقائق من أكسيد الحديد) ويبين الشكل (٤ - ٤٦) مصفوفة الرموز، حيث يتكون الرمز من قطاعات معينة من مصفوفة تحتوي على ٧٠ قطاعا. وتعتبر معالجة الشيكات البنكية هي أكبر تطبيقات تمييز الرموز بالحبر الممغنط. ويتم حاليا معالجة أكثر من ٣٠ بليون شيكا سنويا داخل الولايات المتحدة باستخدام هذا النوع. وتقوم مراكز معالجة البيانات في البنوك الكبيرة بالولايات المتحدة بمعالجة أكثر من مليون شيك يوميا.

ويبين الشكل (٤ - ٤٧) جهاز قراءة الرموز بالحبر الممغنط ذات سرعة عالية. كما يبين الشكل (٤ - ٤٨) كيف تظهر هذه الرموز في الشيك. وتطبع الرموز الموجودة أسفل

---

(٤٣) Magnetic-Ink-Character Recognetion (MICR)

يسار الشيك(٤٤) قبل اعطاء الشيكات لصاحب الحساب. وتطبع الرموز التي أسفل اليمين (قيمة الشيك) بعد كتابة الشيك وتقديمه للصرف. ويبين الشكل (٤-٤٩) حركة الشيك داخل وحدة تمييز الرموز بالحبر الممغنط.

ويتم انتقال البيانات من الشيكات إلى الحاسب بواسطة ماكينة قراءة وتصنيف خاصة مثل ماكينة معالجة المستندات المبينة بالشكل (٤-٥٠) ويتم مغنطة الحبر الخاص بواسطة جهاز القراءة أثناء المعالجة. ويتم تمييز الرموز وذلك بمقارنتها بمصفوفة الرموز الموجودة داخل وحدة القراءة، ويتم تصنيف الشيكات داخل جهاز تصنيف تبعا لأرقام الحسابات حتى يمكن ارجاعها لأصحاب الحسابات(٤٥).

أجهزة القراءة الضوئية

تعطي جهزة القراءة الضوئية مثالاً آخراً للادخال المباشر للبيانات إلى الحاسب. وهناك ثلاثة تطبيقات رئيسية لأجهزة القراءة الضوئية هي: جهاز قراءة العلامات(٤٦) وجهاز قراءة الخطوط(٤٧) وجهاز قراءة الرموز(٤٨).

جهاز قراءة العلامات

يعتبر جهاز قراءة العلامات جهاز ادخال يمكنه تفسير علامات القلم الرصاص على الورق. ويتم وضع علامة بالقلم الرصاص في المكان المرغوب في المستند (أنظر الشكل ٤-٥١). ويتم قراءة العلامات عند مرورها في جهاز قراءة العلامات تحت مصدر ضوئي خاص كما هو مبين بالشكل (٤-٥٢). ويحدد جهاز القراءة موقع العلامات ويتم تحويل ذلك إلى لغة الحاسب. وأكثر تطبيقات هذا النوع في المدارس في تصنيف أسئلة الامتحانات من نوع الاختبارات المتعددة وصواب أو خطأ. ويبين الشكل (٤-٥٣) جهاز قراءة العلامات والذي يمكنه قراءة حتى ٢٠٠٠ مستند من نفس النوع في الساعة.

---

(٤٤) تبين مجموعة الأرقام الأولى البنك المسحوب عليه الشيك وتبين المجموعة التي في الوسط رقم الحساب.

(٤٥) يتم في هذا النظام ارجاع الشيكات بعد صرفها الى العميل (صاحب الحساب) وذلك كمستند للصرف لديه للرجوع اليه وقت الحاجة.

(٤٦) Mark reader

(٤٧) Bar-code reader

(٤٨) Character reader

جهاز قراءة الخطوط

يستخدم جهاز قراءة الخطوط في قراءة الخطوط التي تمثل شفرة بيانات. وتستخدم مكاتب البريد شفرة الخطوط في تصنيف البريد[٤٩]. وعلى أية حال، فإن الشفرة التي تستخدم على نطاق واسع هي الشفرة العالمية للمنتج[٥٠]، والتي تظهر حاليا على معظم منتجات الأسواق وحتى على المجلات. وقد صممت الشفرة لتسهيل عملية دفع الحساب وكذلك ادارة مخزون المستودعات ويبين الشكل (٤ - ٥٤) الشفرة العالمية للمنتج. وتمثل البيانات في تلك الشفرة صورة خطوط رأسية تختلف في السمك والمسافات بينها. وتحتوي الشفرة على عشرة أزواج من الخطوط الرأسية تمثل الشركة المنتجة ونوع المنتج. ويبين الشكل (٤ - ٥٥) أنواع مختلفة من الشفرات. كما يبين الشكل (٤ - ٥٦) مركز حساب في سوق مركزي. ويتم قراءة الشفرة على المنتجات بواسطة شعاع ليزر ماسح[٥١] عند تمرير المنتج على اللوحة الزجاجية والخاصة.

جهاز قراءة الرموز

يمكن قراءة رموز خاصة مطبوعة باستخدام أجهزة أو أقلام ضوئية ماسحة. ويبين الشكل (٤ - ٥٧) تلك الرموز. وهي مكونة من ٢٦ حرفا وعشرة أرقام وبعض الرموز الخاصة. كما يبين الشكل (٤ - ٥٨) ماكينة لطبع الرموز على بطاقة السعر للسلع. ويمكن قراءة تلك الرموز بوساطة قلم ضوئي ماسح عند نقطة الحساب متصل بالحاسب كما في الشكل (٤ - ٥٩). كما يمكن طبع هذه الرموز على الورق كما في فواتير الكهرباء والمياه والتليفون (أنظر الشكل ٤ - ٦٠) وكما في اشعارات الدفع لشركات التأمين وغيرها. ويبين الشكل (٤ - ٦١) ماكينة قراءة الرموز. ويمكن كذلك لأجهزة قراءة الرموز أن تقوم بقراءة خط اليد. ويلزم أن تكون الأحرف والأرقام مكتوبة واضحة وبدقة. ويبين الشكل (٤ - ٦٢) استمارة مكتوبة بخط اليد، كما يبين الشكل (٤ - ٦٣) بعض القواعد الخاصة بكتابة الرموز يدويا.

أجهزة الطباعة

تعتبر الطابعات أكثر أجهزة الاخراج شيوعا وتوجد في أغلب الحاسبات. وهناك

---

(٤٩) توضع خطوط مختلفة السمك على الخطاب تدل على الجهة المرسل اليها حيث يتم تصنيفها تبعا لذلك بماكينة خاصة.

(٥٠) Universal Product Code (UPC)

(٥١) Laser-beam scanner

أنواع كثيرة من الطابعات مختلفة في طريقة الأداء والتصميم. ولو أن الأحرف هي العناصر الأساسية في كل الطابعات فإنه ستقسم الطابعات إلى طابعات حرف أو سطر أو صفحة(٥٢)، وذلك بغرض تصنيفها إلى ثلاثة أنواع تبعا للسرعة. وسيتم هنا تناول الأنواع الرئيسية من تلك الطابعات.

طابعة الحروف

تقوم طابعة الحروف بطبع حرف واحد في المرة. ويعتبر هذا النوع من الطابعات أبطأ الأنواع، حيث معدلات السرعة تتراوح من ٦٠٠ إلى ٩٠٠ حرفا في الدقيقة. ويستخدم هذا النوع كأجهزة اخراج للحاسبات الصغيرة وكنهائيات طباعة(٥٣) بعيدة متصلة بالحاسب. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية لطابعة الحروف هي طابعة ذات لوحة مفاتيح وطابعة مصفوفة النقط وطابعة عجلة الطبع(٥٤). ويبين الشكل (٤ - ٦٤) طابعة ذات لوحة مفاتيح. وترسل كافة التعليمات محتوية على المسافات التي تترك وبدء السطر وحروف الطباعة من وحدة التشغيل المركزي إلى الطابعة. وتسمح لوحة المفاتيح باتصال عامل التشغيل مع الحاسب لادخال أي بيانات أو تعليمات. وتقدر السرعة المعتادة للطابعة ذات لوحة المفاتيح بنحو ٩٠٠ رمزا في الدقيقة. وبسبب بطيء تلك الطابعات، فإنها تستخدم في الأعمال ذات المخرجات قليلة الكمية.

وتتكون الأحرف في طابعة مصفوفة النقط من نقط داخل مصفوفة تتراوح كثافة النقط فيها من ٢٨ إلى ٤٠ نقطة في السنتيمتر (٧٠ إلى ١٠٠ نقطة في البوصة). ويبين الشكل (٤ - ٦٥) مصفوفة النقط للرقم « ٤ » والحرف « »، كما يبين الشكل (٤ - ٦٦) مجموعة الرموز المستخدمة في طابعة مصفوفة النقط. وتصل سرعة طابعة مصفوفة النقط إلى ٩٠٠ رمزا في الدقيقة.

وتشبه طابعة عجلة الطبع الطابعة ذات لوحة المفاتيح في أنها تستخدم في الأعمال الصغيرة في المكاتب. ويبين الشكل (٤ - ٦٧) عجلة الطبع وهي تحتوي على مجموعة الرموز المستخدمة في الكتابة. وهناك أنواع مختلفة منها في شكل الرموز وحجمها. ويمكن تغيير عجلة الطبع بسهولة وبسرعة لتلائم الاحتياجات الخاصة. وتتميز عجلة

---

(٥٢) Character, line or Page printers

(٥٣) Teleprinter terminals

(٥٤) Keyboard, dot-matrix and daisy-wheel printers

الطبع بالجودة العالية في نوعية الكتابة. ولذا فإنها تستخدم في معالجة الكتابة(٥٥). ويبين الشكل (٤-٦٨) طابعة عجلة الطبع والمصممة أساسا لمعالجة الكتابة والأعمال الادارية التي تحتاج نوعية جيدة من الكتابة.

طابعة السطور

تستخدم طابعة السطور في أغلب الحاسبات. وتتراوح سرعة طابعات السطور من ١٠٠ إلى ٢٥٠٠ سطرا في الدقيقة. وتتم الطباعة على ورق قياسي طول السطر ١٣٢ حرف. ويمكن زيادة كفاءة الاخراج باستخدام النماذج المتعددة (صفحات بينها ورق كربون). ويتم طباعة سطر واحد خلال دورة واحدة من اسطوانة تدور بسرعة منتظمة. وتكون الأحرف في عدد من الصفوف يساوي عدد الأحرف. وعدد الأحرف في الصف يساوي عدد مواقع الطبع على الصفحة. وتتراوح سرعة هذا النوع من ٢٠٠ إلى ١٥٠٠ سطرا في الدقيقة. ويبين الشكل (٤-٦٩) اسطوانة طبع. ويبين الشكل (٤-٧٠) طابعة سطور تعمل باسطوانة. ويظهر أثناء الطباعة وكأن السطر يتم طبعه مرة واحدة. كما أن هناك نوعا آخرا شائعا هو الطباعة باستخدام سلسلة تدور بسرعة منتظمة وعليها الحروف مكررة عدد من المرات يساوي عدد مواقع الطباعة (١٣٢ موقع طباعة في الورقة). ويطبع السطر الواحد خلال دورة واحدة من السلسلة. وتتراوح سرعة هذا النوع من الطابعات من ٤٠٠ إلى ٢٤٠٠ سطرا في الدقيقة (أنظر الشكل ٤-٧١). وهناك نوع ثالث هو الطابعات باستخدام عجلة الطبع كالمبينة في الشكل (٤-٧٢). وتحتوي الطابعة على ١٢٠ عجلة، واحدة لكل من مواقع الطبع المائة وعشرين على السطر، وتحتوي كل عجلة على ٤٨ رمزا. وتلف العجلة حتى يظهر الرمز المطلوب أمام موقع الطبع. وعندما تصبح كافة العجلات عند الوضع المطلوب، فإنه يتم طباعة السطر مرة واحدة. ويمكن أن تصل سرعة ذلك النوع من الطباعة إلى ١٥٠ سطرا في الدقيقة.

طابعة الصفحات

تعتبر طابعة الصفحات من الطابعات ذات السرعة العالية. ومعدلات طباعتها عالية لدرجة أنها تظهر وكأنها تقوم بطباعة الصفحة مرة واحدة. وقد استحدثت عام ١٩٧٥ طابعة تستخدم أشعة الليزر. حيث تستخدم أشعة الليزر وأساليب التصوير الكهربائي في

(٥٥) Word processing

الطبع بسرعات عالية تصل إلى ١٣٨٠٠ سطرا في الدقيقة. ويبين الشكل (٤-٧٣) طابعة من ذلك النوع[٥٦]. كما تم استحداث طابعات تقوم بانتاج نسخ متعددة تصغر إلى الحجم القياسي (٢١ × ٢٨سم). ويبين الشكل (٤-٧٤) طابعة من ذلك النوع[٥٧] تأخذ البيانات من الشرائط الممغنطة وتقوم بطباعة البيانات بسرعة تصل إلى ١٨٠٠٠ سطرا في الدقيقة.

أجهزة الميكروفيلم

تعتمد أجهزة الاخراج للحاسب باستخدام الميكروفيلم على مجموعة من الأساليب الألكترونية والبصرية والكهروميكانيكية، وذلك لتحويل مخرجات الحاسب إلى صورة يمكن قراءتها وحفظها كبكرات ميكروفيلم أو في اطارات ميكروفيلم تسمى ميكروفيش[٥٨]. وتعتبر أجهزة الميكروفيلم من الأجهزة ذات السرعة العالية، ولذا فإنها تستخدم كبديل للطباعة على الورق. وفي هذا النوع من الأجهزة يمكن انتاج أحرف أصغر بمقدار ٤٨ مرة عن تلك التي تنتج بالطابعات العادية. ويعني هذا التصغير أن الميكروفيش الواحد يمكن أن يحمل من المعلومات ما قدره ٣٠٠ مرة مثل المعلومات التي بورقة الطباعة القياسية للحاسب. ويبين الشكل (٤-٧٥) الميكروفيلم والميكروفيش.

ويتم في هذا النوع تحويل البيانات على الشريط الممغنط إلى أحرف يمكن قراءتها تعرض على وجه صمام شعاع كاثود، حيث تقوم كاميرا عالية السرعة بعملية التصوير على فيلم. وتكون أغلب بكرات الميكروفيلم ذات عرض ١٦ ملليمتر. ويستخدم الميكروفيش (١٠٥ × ١٤٨ ملليمتر) كمصادر للمستندات في المكتبات العامة والمكتبات الجامعية وفي القوائم الخاصة بالشركات كالأصناف الموجودة بالكتالوجات وتحديد مواقع المخزون من الأصناف وغير ذلك. كما يستخدم الميكروفيلم في تصوير المستندات بالشركات وقوائم المراسلات وسجلات التأمين والصحف والمجلات كمراجع بالمكتبات. ويبين الشكل (٤-٧٦) جهاز قراءة الميكروفيش. كما يبين الشكل (٤-٧٧) جهاز تصوير ميكروفيش لحاسب صغير. وفي العادة فإن الحجم الاقتصادي لاستخدام تلك الأجهزة هو ما يعادل انتاج ٥٠٠٠٠٠ صفحة شهريا. ويبين الشكل (٤-٧٨) جهاز لقراءة الميكروفيلم مباشرة بوساطة الحاسب[٥٩].

(٥٦) الطابعة هي من نوع: IBM 3800 printer

(٥٧) الطابعة هي من نوع: Xerox 9700 printer

(٥٨) Microfiche

(٥٩) هذا الجهاز من نوع Kodak IMT-150 microimage retrieval terminal

أجهـزة الادخـال والاخـراج بطيئة السـرعة
Low-Speed Input and Output Devices

غالبا ما تكون أجهزة الادخال والاخراج البطيئة هي ما يتدخل فيها الانسان، أو تلك تحتوي على حركة كهروميكانيكية. وأمثلة على ذلك. أجهزة ادخال البيانات ذات لوحة مفاتيح(٦٠) وأجهزة الادخال والاخـراج التجزيئـي(٦١) وأجهـزة الادخـال والاخـراج الصوتي(٦٢) ونهائيات العرض « بالفيديو »(٦٣).

أجـهـزة لـوحـة الـمفـاتيـح

استحدثت مجموعة من أجهزة ذات لوحة المفاتيح كبديل للبطاقات المثقبة في ادخال البيانات. وتقوم هذه الاجهزة بنقل البيانات مباشرة إلى الشريط الممغنط أو القرص الممغنط أو القرص المرن. ويمكن اعادة تنظيم البيانات باستخدام لوحـة المفاتيـح في النهائيات الذكية وتصحيحها قبل نقلها إلى الشريط الممغنط أو القرص الممغنط. ويبين الشكل (٤ - ٧٩) ادخال البيانات من لوحة مفاتيح متصلة بشريط ممغنط، والشكل (٤ - ٨٠) ادخال البيانات من لوحة مفاتيح متصلة بقرص ممغنط.

أجـهـزة الادخـال والاخـراج الـتـجـزيئـي

تحول أجهزة الادخال التجزيئي الرسوم البيانيـة والتصويريـة إلى النظـام الثنـائي للحاسب. وتقوم أجهزة الاخراج التجزيئي بعكس تلك العملية. ومن أجهزة الادخال ماسح الصورة التجزيئي(٦٤) الذي يمكنه من مسح الصور والرسوم أوتوماتيكيـا بعـد تجزيئها إلى مساحات صغيرة. ويبين الشكل (٤ - ٨١) ماسح صورة تجزيئي كامل يمكنه معالجة ٣٥٠٠٠ جزء في الثانية ويميز بين ٢٥٦ درجة بين اللونين الأبيض والأسود.

ونظرا لعدم قدرة الطابعات لاخراج الرسوم الدقيقة مثل المنحنيات ومخططات المباني، فإنه تم تطوير أجهزة اخراج خاصة للقيام بذلك هي أجهزة العرض البياني(٦٥) وأجهزة

(٦٠) Keyboard data-entry devices
(٦١) Digital input and output devices
(٦٢) Voice input and output devices
(٦٣) Vidio display terminals
(٦٤) Image-scan digitizer
(٦٥) Graphic display devices

الرسم التجزيئي[٦٦]. ويبين الشكل (٤ – ٨٢) جهاز رسم بعرض ٩٠ سنتيمترا والذي يمكنه القيام برسوم ميكانيكية معقدة في ٧٠ ثانية. كما يبين الشكل (٤ – ٨٣) صورة مرسومة بجهاز رسم بعرض ١٨٠ سنتيمترا. كما أن هناك أجهزة رسم صغيرة. ويبين الشكل (٤ – ٨٤) جهاز رسم باستخدام أربعة ألوان. ويظهر بالشكل أربعة أقلام للرسم يحتوي كل منها على حبر بلون مختلف. ويبين الشكل (٤ – ٨٥) مخطط تقسيم أرض بمقياس رسم ١ – ٦٠٠، كما يبين الشكل (٤ – ٨٦) رسوم بيانية ورسوم فراغية يمكن تنفيذها بجهاز الرسم. .

ويمكن استخدام جهاز عرض بياني في عمليات الادخال والاخراج. وبالتالي، فإنه يمكن ادخال الرسوم البيانية والجغرافية باستخدام قلم مضيء[٦٧] كما في الشكل (٤ – ٨٧) أو باستخدام محراك يدوي[٦٨] لادخال البيانات للحاسب كما في الشكل (٤ – ٨٨). كما يمكن اخراج الرسوم باستخدام جهاز العرض البياني والذي يمكنه القيام بالرسم والكتابة معا كما في الشكل (٤ – ٨٩). وتتراوح سرعة هذه الأجهزة من ٣٠٠ إلى ١٢٠٠ حرفا في الثانية. وهناك أجهزة عرض للرسوم البيانية المجسمة في ثلاثة محاور كما بالشكل (٤ – ٩٠). وتستخدم كاميرات سريعة التصوير للحصول على سجلات ثابتة من أجهزة العرض.

أجهزة الاستجابة والتمييز الصوتي

ان مجال البحوث في الاستجابة والتمييز الصوتي[٦٩] من المجالات الهامة لدي الشركات والباحثين. ويمكن أن يعرف التمييز الصوتي على أنه القدرة على معرفة الكلام. والاستجابة الصوتية تعني شيئين مختلفين. الأول، مصطلح مطبق في الحاسبات بحيث يتم اختيار مخرجات الحاسب من أي من الرسائل الصوتية المسجلة مسبقا. على سبيل المثال، عند ادارة قرص التليفون على رقم معين، فإن الحاسب يعطي رسالة صوتية بأن الرقم الذي طلبته غير موجود بقائمة التليفونات. ومن الناحية التكنولوجية، فإن تلك العملية سهلة للغاية حيث تم تناولها بوساطة الحاسب منذ سنوات عدة. وعلى أية حال، فإن الاستجابة الصوتية كانت أحد الأعمال الهامة التي جعلت الحاسب يتكلم بنغمة تشبه إلى حد كبير

---

(٦٦) Digital plotters

(٦٧) Optical pen

(٦٨) Paddle

(٦٩) Voice response and recognition

الانسان. ويطلق على ذلك العمل تركيب الكلام(٧٠) معتمدا على تسجيلات مسبقة للأصوات ليست برسالات صوتية كاملة. وهذه الأصوات هي وحدات كلام صغرى(٧١) تعتبر العناصر الأساسية لكلام الانسان. ويقوم الحاسب بوضعهم سويا لتكوين الكلمات والجمل. ويساعد ذلك الحاسب في الحصول على عدد لا نهائي من التعبيرات والجمل. وبالطبع، فإنه يمكن القيام بذلك العمل بأي من اللغات. ويبين الشكل (٤ - ٩١) وحدة استجابة صوتية للحاسبات الكبيرة، كما يبين الشكل (٤ - ٩٢) وحدة تركيب كلمات للحاسبات الصغيرة جدا. وأحد استخدامات أجهزة الاخراج الصوتي في الأسواق المركزية حيث تعطي بالصوت سعر السلعة والمبلغ المدفوع والمبلغ المتبقي للعميل.

وتعتبر أجهزة التمييز الصوتي من الأجهزة الحديثة نسبيا. ومن أهم الصعوبات التي تعترض تطوير التمييز الصوتي هي الاختلافات العديدة في كلام الانسان. وهناك مئات من اللهجات المختلفة لكل كلمة وخصوصا في الكلمات ذات المقاطع الكثيرة. وقد استحدثت في عام ١٩٧٨ أجهزة ادخال صوتية يمكنها تمييز من ٣٠٠ إلى ٩٠٠ كلمة. ويبين الشكل (٤ -٩٣) جهاز تمييز صوتي للحاسبات الصغيرة جدا.

وهناك كذلك أجهزة ارسال البيانات عبر خط التليفون(٧٢)، والتي تستخدم مع خطوط التليفون العادية، لنقل البيانات من مواقع بعيدة إلى الحاسب المركزي. وترسل البيانات بواسطة لوحة مفاتيح خاصة في النهائي. وهناك أنواع مختلفة من تلك الأجهزة. يبين الشكل (٤ - ٩٤) احداها. ويمكن لهذا النوع قراءة الثقوب التي ببطاقات مثقبة. وهناك نوع آخر يمكنه تخزين كمية كبيرة من البيانات على حزام ممغنط(٧٣) مماثل للشريط الممغنط وذلك قبل نقلها إلى الحاسب.

---

(٧٠) Speech synthesis

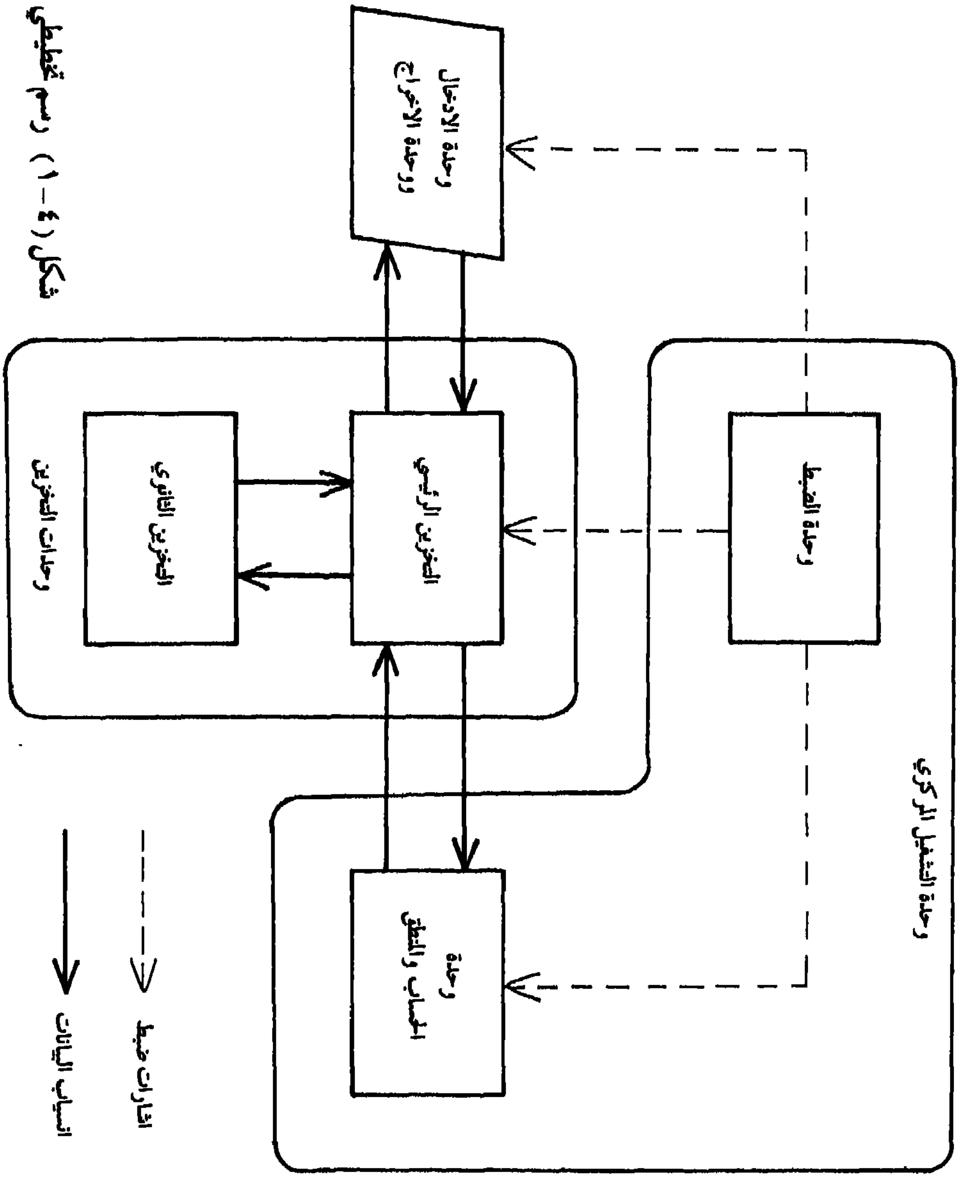
(٧١) المصطلح بالانجليزية لوحدات الكلام الصغرى هو Phonemes

(٧٢) يطلق عليها بالانجليزية Touch-tone

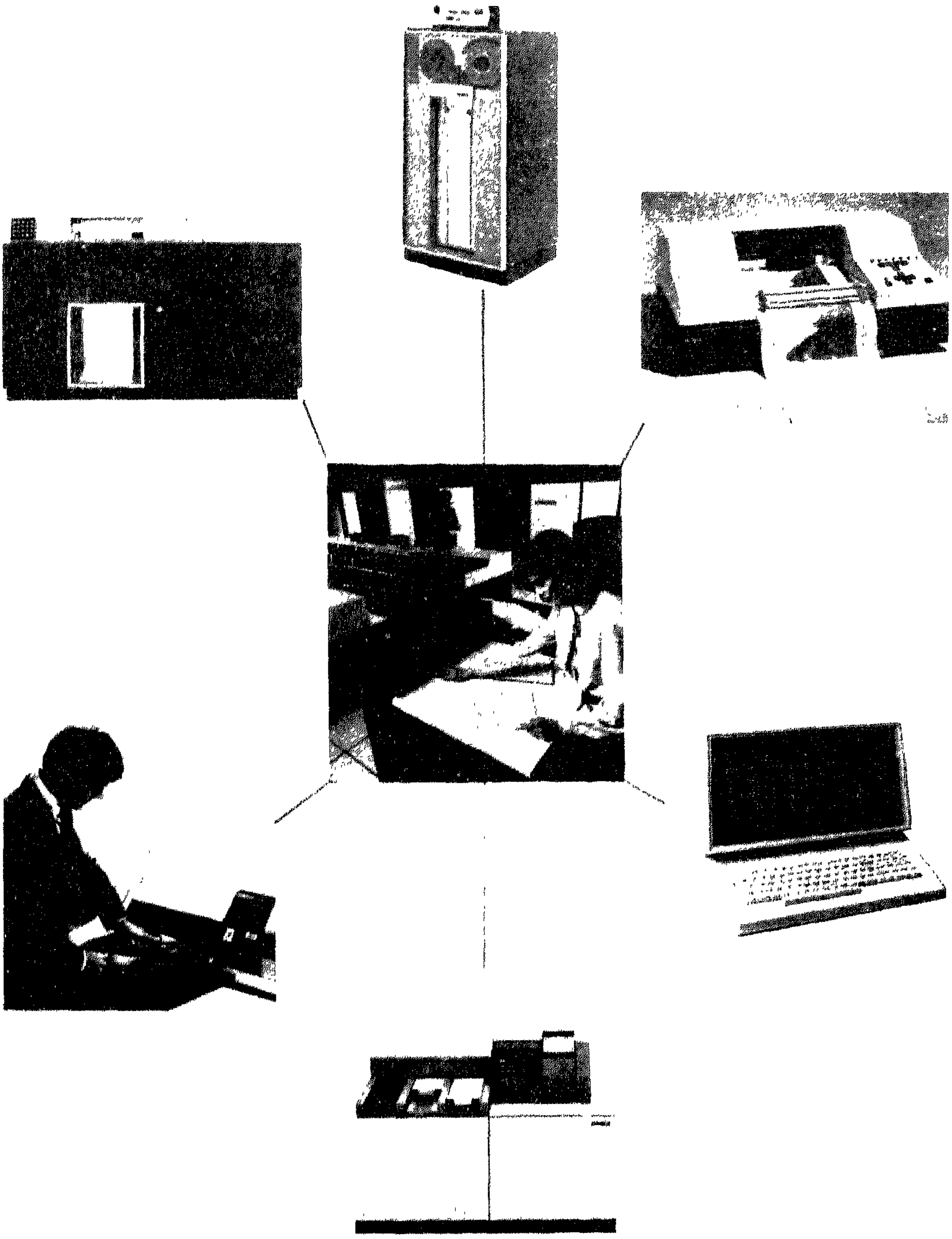
(٧٣) Magnetic belt

مراجع مختارة

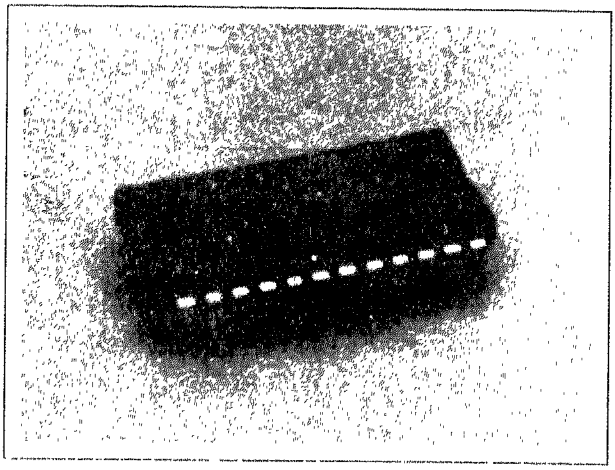
1. Chu, Y.
Introduction to computer organization
Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1970
2. Crowley, T.
Understanding computers
McGraw-Hill Book Company, New York, New York, 1967
3. Denning, P.
Third generation computer systems
Computing Surveys, December 1971
4. Donovan, J.
Systems programming
McGraw-Hill Book Company, New, York, New York, 1972
5. Fano, R., and Corbato, F.
Time-sharing on computers
W. H. Freeman and Company, San Francisco, California, 1971
6. Flores, I.
Computer design
Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jeresy,1967
7. Katzen, H.
Computer systems organization
Science Research Associates, Chicago, 1976
8. Matisoo, J.
The super conducting computer
Scientific American, May 1980
9. Sammet, J.
Programming languages: History and fundamentals
Prentic-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1969
10. Tanenbaum, A.
Structured computer organization
Prentice- Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1976



شكل (٤-١) رسم تخطيطي لوحدات الحاسب



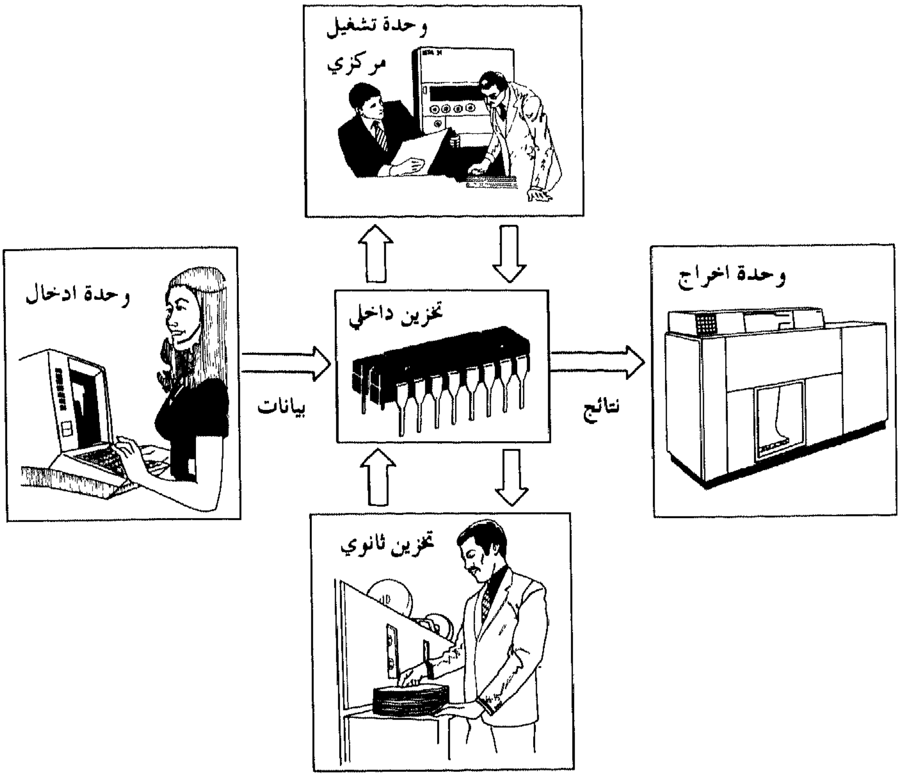
شكل (٤ – ٢) نظام حاسب يحتوى على وحدة تشغيل مركزي ولوحة ضبط ووحدات ادخال ووحدات اخراج ووحدات تخزين والبرامج



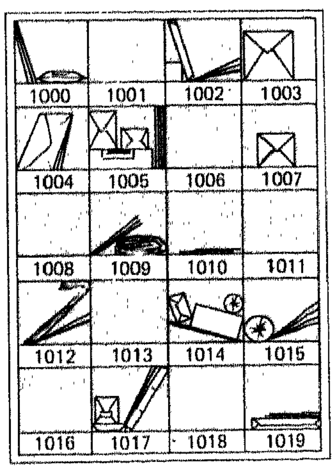
شكل (٤ - ٣) برنامج ثابت للحاسبات الصغيرة جدا



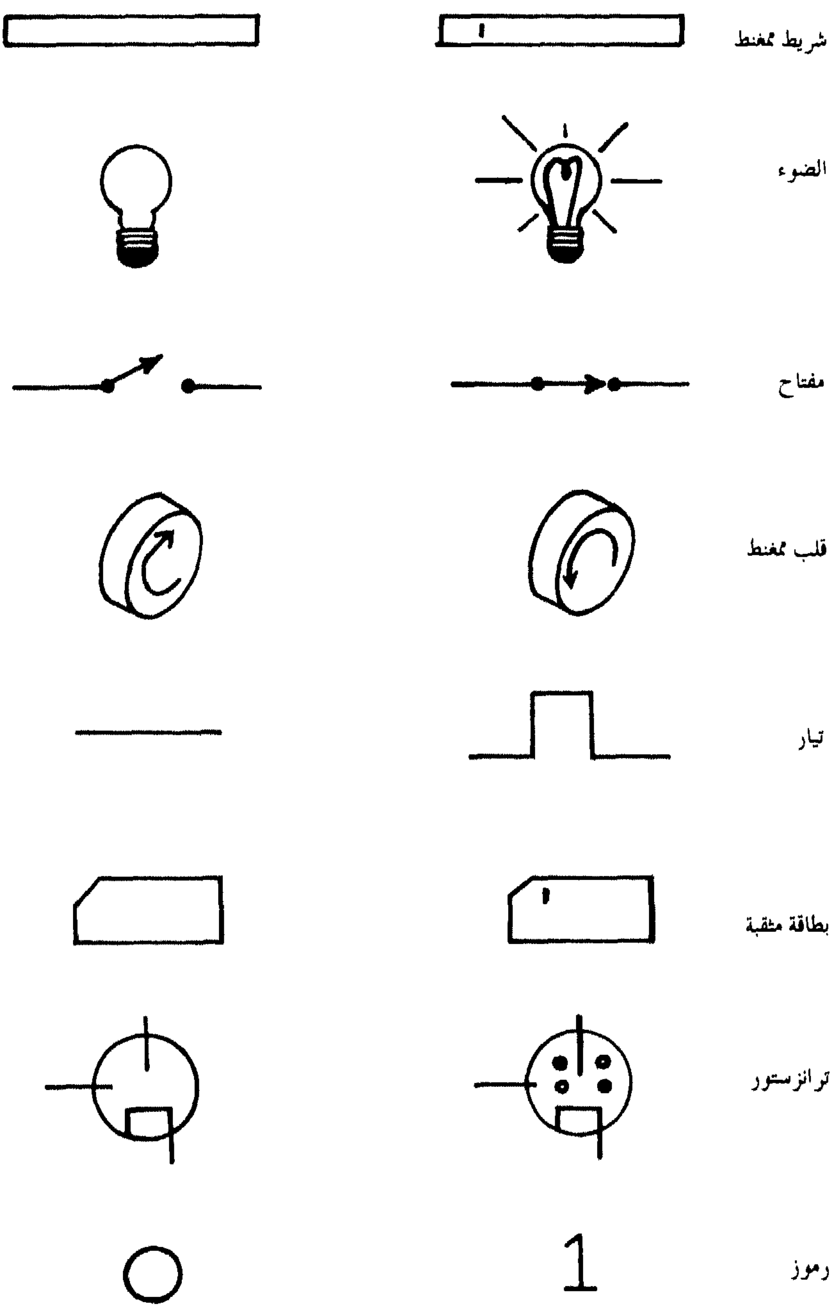
شكل (٤ - ٤) برنامج ثابت في أحد الحاسبات الصغيرة جداً



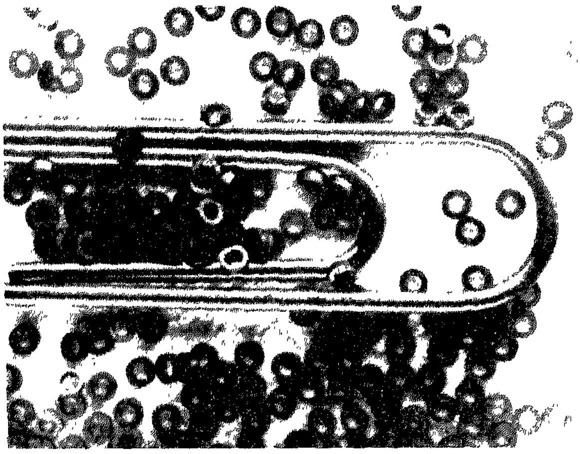
شكل (٤ ـ ٥) انسياب البيانات من وإلى وحدة التخزين الرئيسي



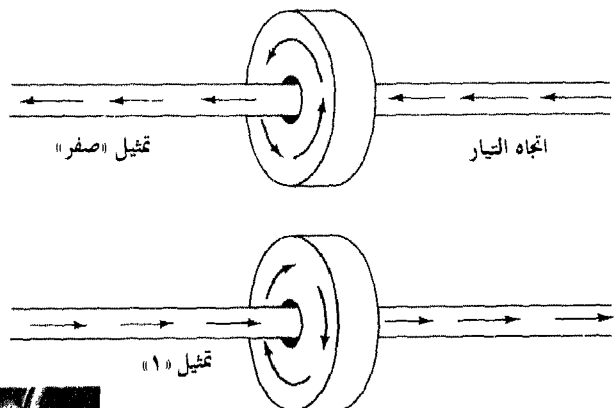
شكل (٤ ـ ٦) تمثيل تخزين البيانات بصناديق البريد



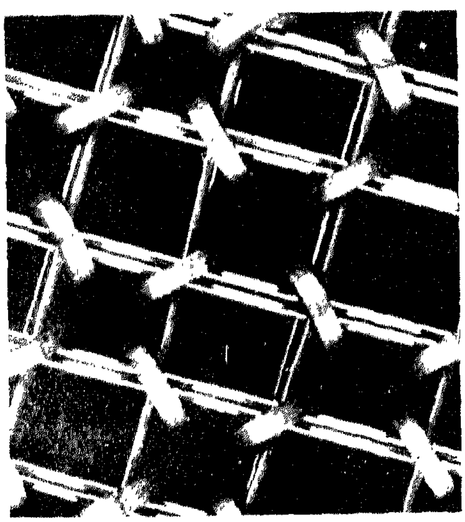
شكل (٤ – ٧) بعض الأجهزة الثنائية



شكل (٤ – ٨) حجم القلوب الممغنطة مقارناً بمشبك ورق

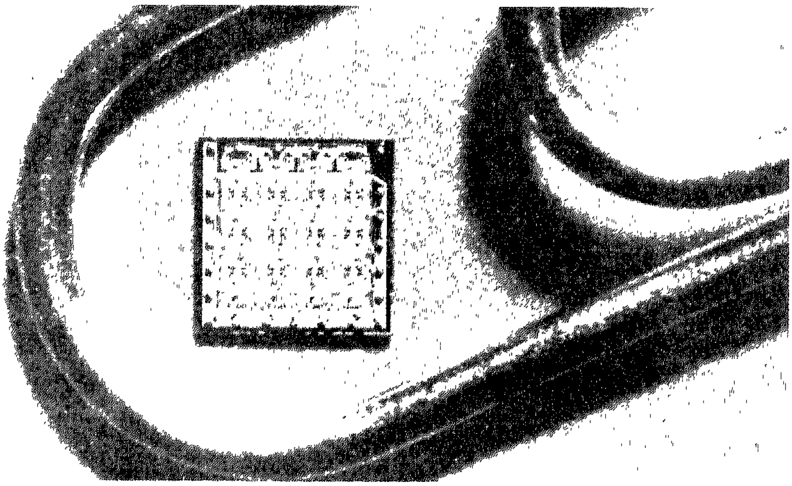


أ – نظرية الأقطاب في القلب الممغنط

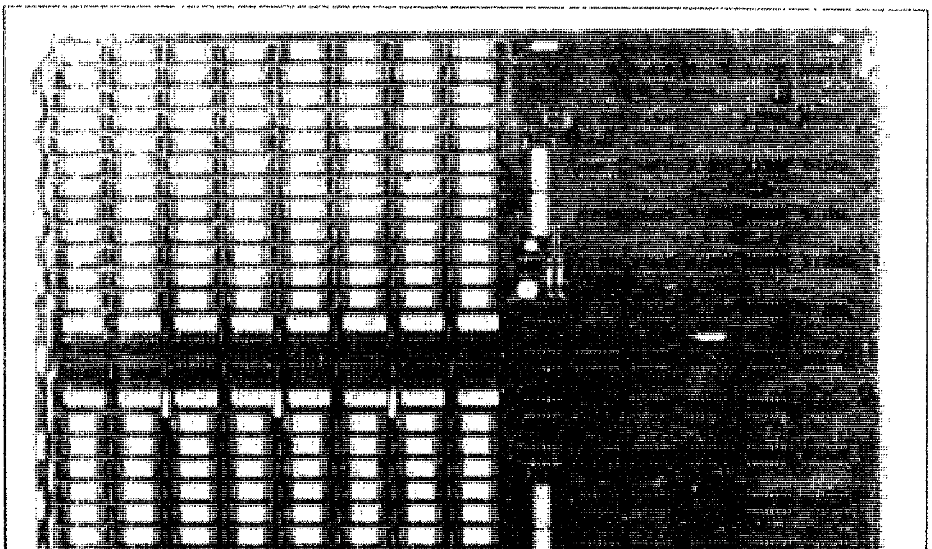


ب – سطح القلب الممغنط

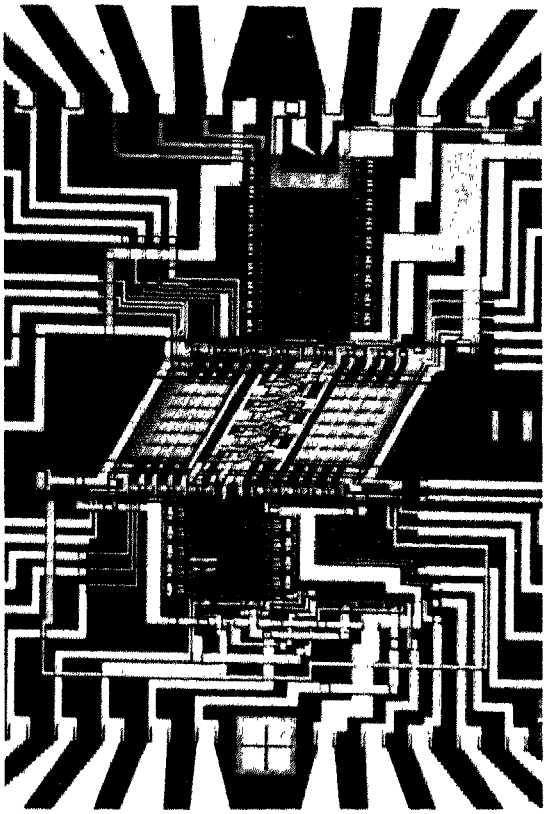
شكل (٤ – ٩) القلب الممغنط



شكل (٤ ـ ١٠) رقيقة ذاكرة مصنعة من شبه الموصلات مقارنة بمشبك ورق



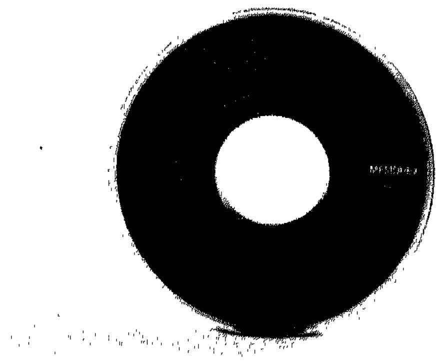
شكل (٤ ـ ١١) لوحة ذاكرة مصنعة من شبه الموصلات تخزن أكثر من ٣ مليون رقما ثنائياً



شكل (٤-١٢) رقيقة ذاكرة فقاعة ممغنطة



شكل (٤-١٣) وحدة شريط ممغنط



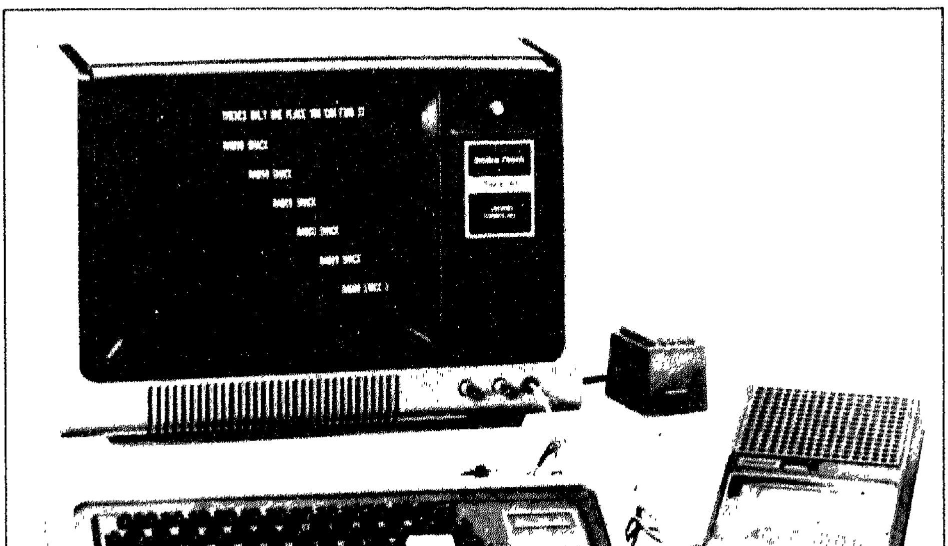
شكل (٤ـ ١٤) بكرة شريط ممغنط



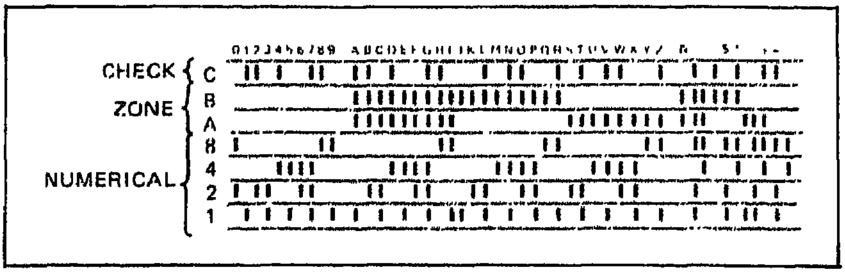
شكل (٤ـ ١٥) مكتبة الأشرطة



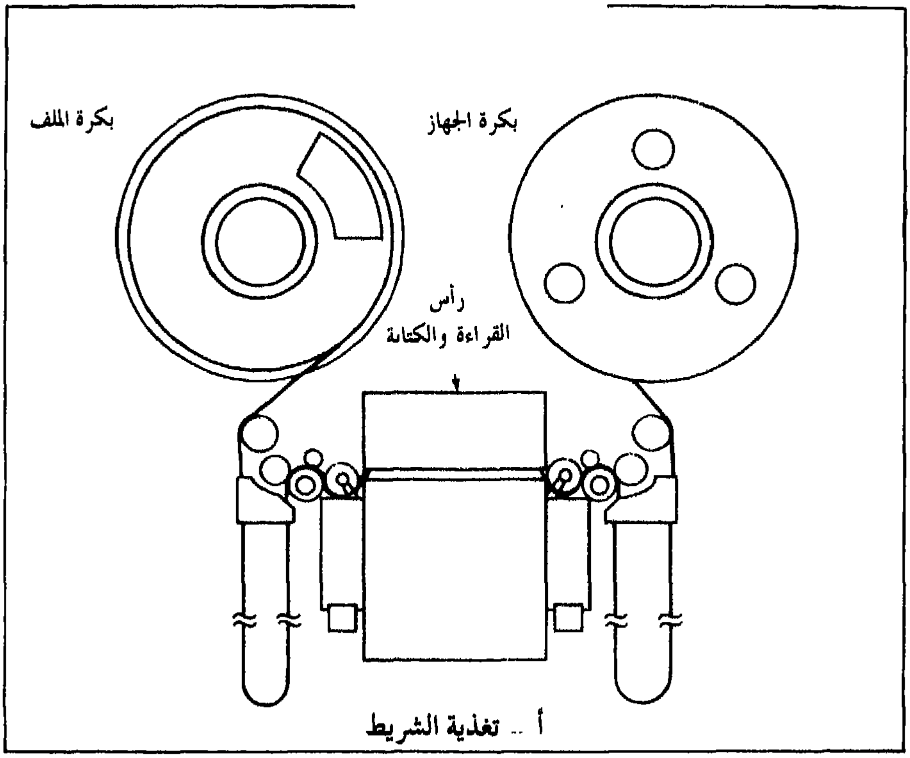
شكل (٤ ـ ١٦) كاسيت شريط ممغنط



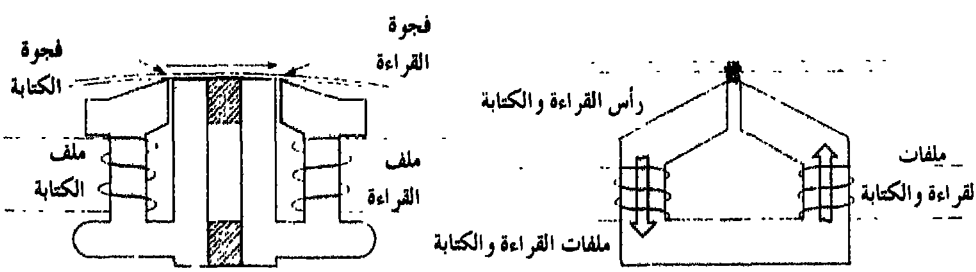
شكل (٤ ـ ١٧) جهاز كاسيت لشريط ممغنط ملحق بحاسب صغير جدا



شكل (٤-١٨) تخزين البيانات على شريط ممغنط



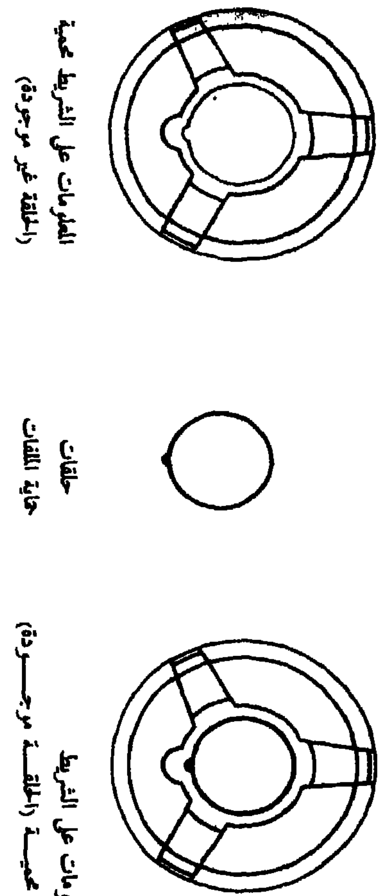
أ - تغذية الشريط



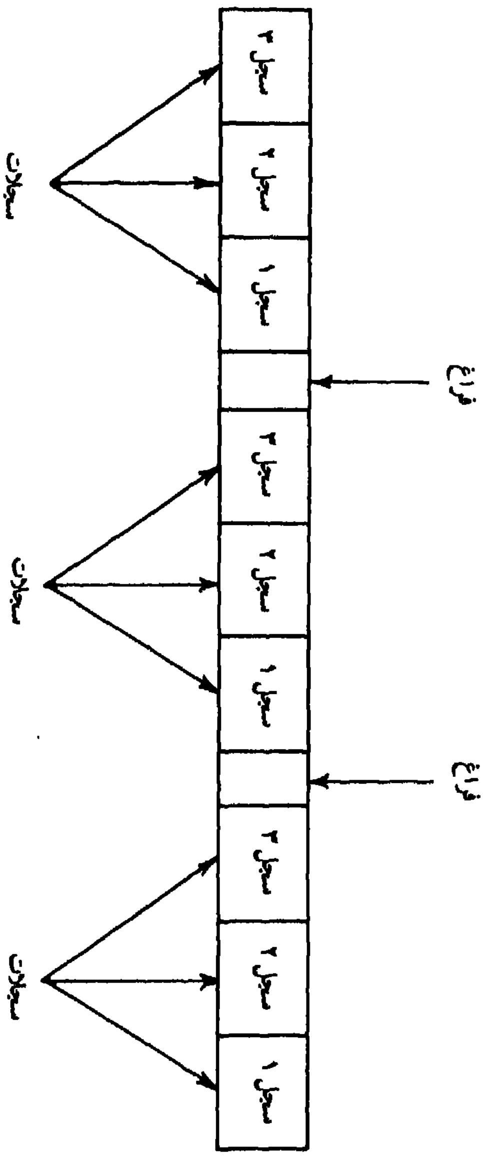
جـ - رأس قراءة وكتابة ذات فجوتين

ب - رأس قراءة وكتابة ذات فجوة واحدة

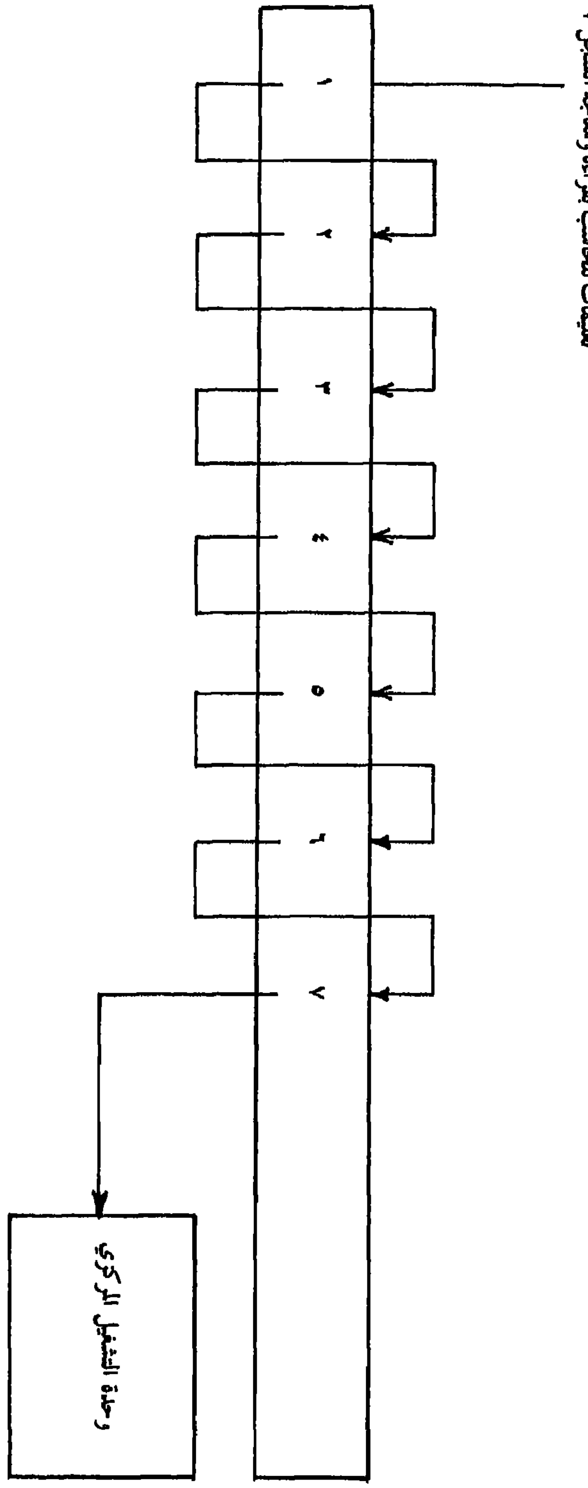
شكل (٤-١٩) تغذية الشريط الممغنط خلال رأس القراءة والكتابة



شكل (٤ – ٢٠) حماية البيانات المكتوبة على الشريط الممغنط



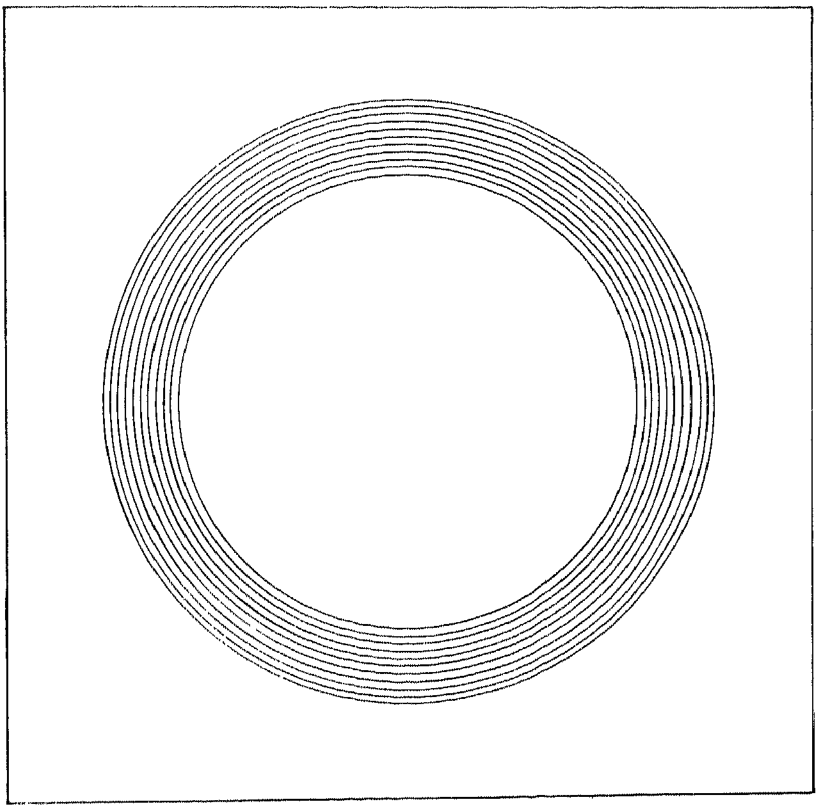
شكل (٤ – ٢١) السجلات والفراغات بالشريط الممغنط



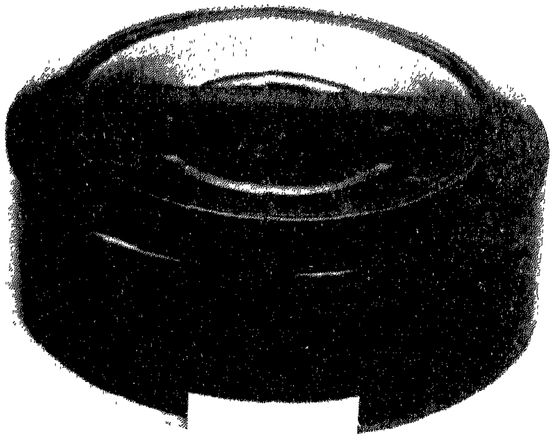
شكل (٤-٢٢) استرجاع البيانات بطريقة التسلسل في الشريط الممغنط



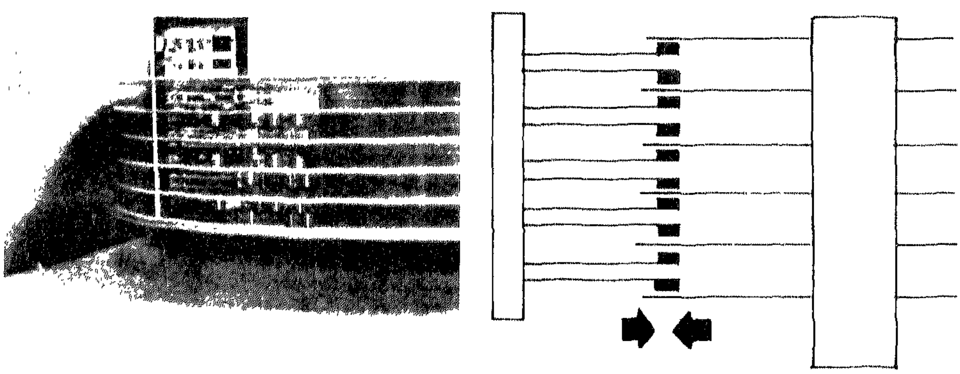
شكل (٤ ـ ٢٣) وحدة القرص الممغنط



شكل (٤ ـ ٢٤) مسارات القرص الممغنط



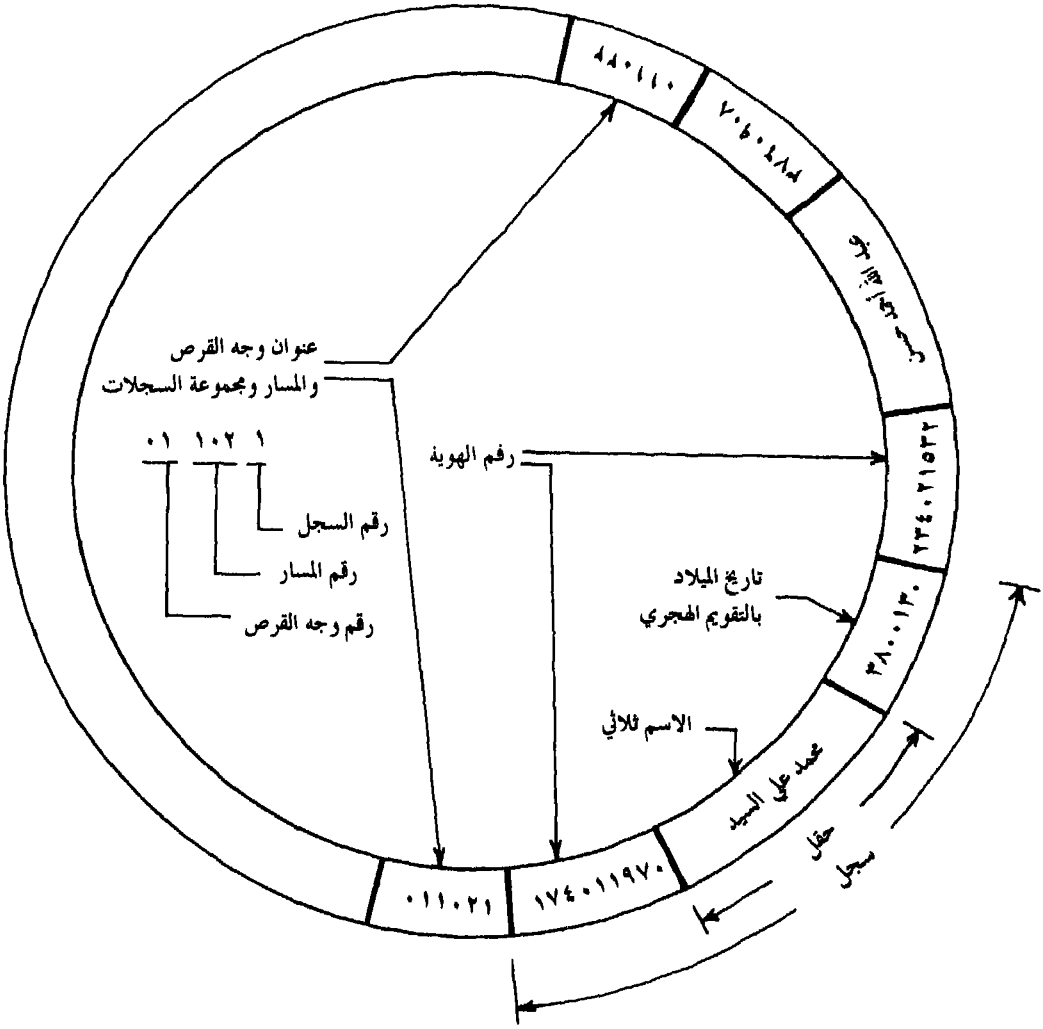
شكل (٤ ـ ٢٥) علبة أقراص ممغنطة تحتوي على ١١ قرصاً



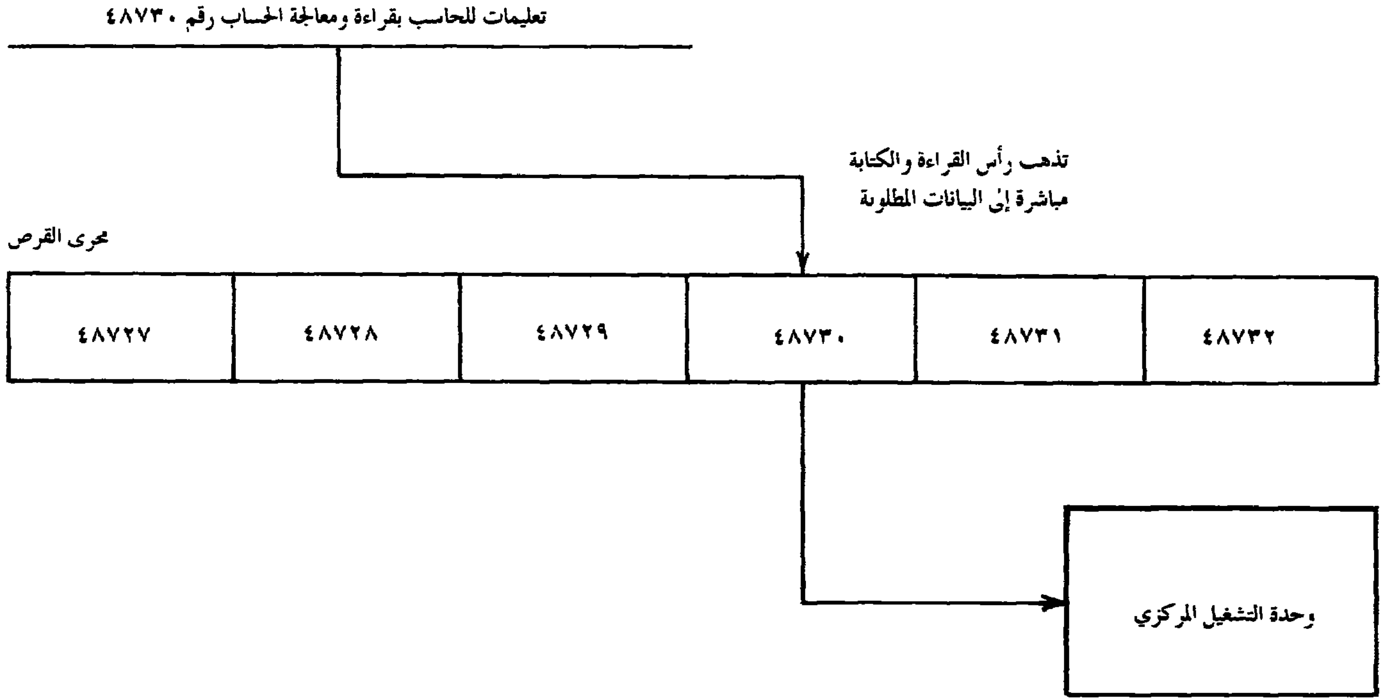
أ شكل تخطيطي لحركة رؤوس القراءة والكتابة

ب منظر داخلي لحركة الرؤوس مع دوران الأقراص

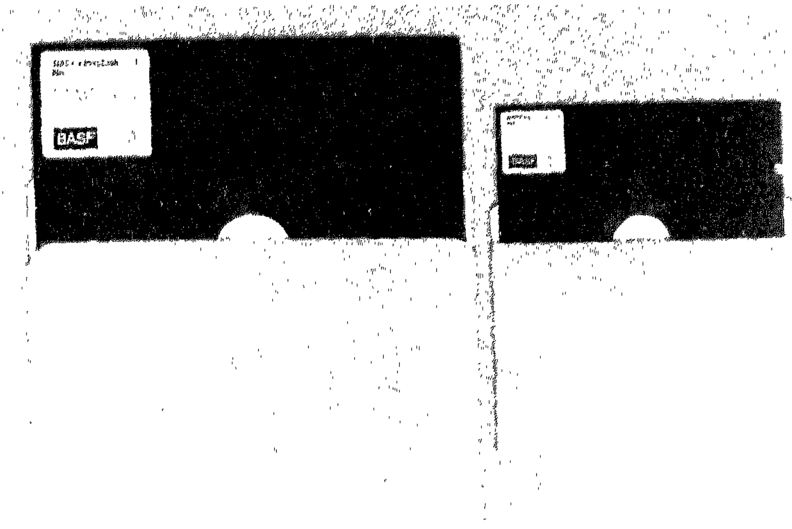
شكل (٤ ـ ٢٦) علبة أقراص ممغنطة وموقع رؤوس التسجيل



شكل (٤ ـ ٢٧) عنوان القرص والمسار والسجلات



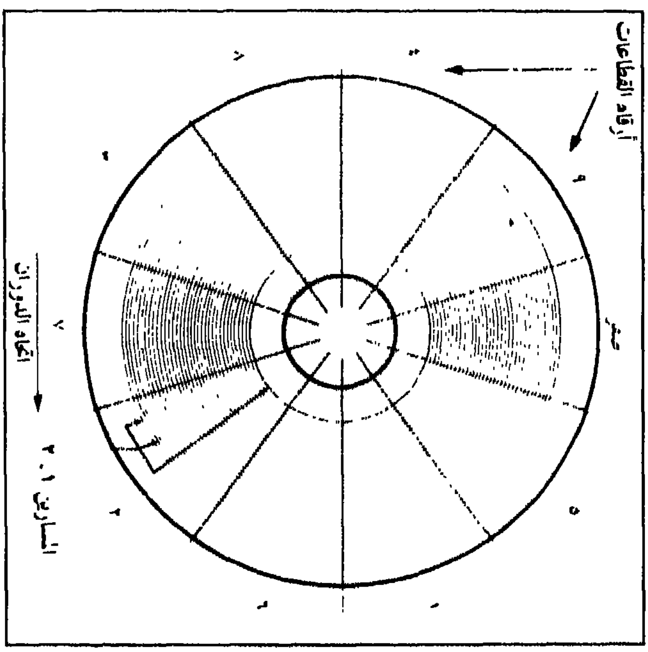
شكل (٤ ـ ٢٨) استرجاع البيانات بالطريقة المباشرة باستخدام القرص الممغنط



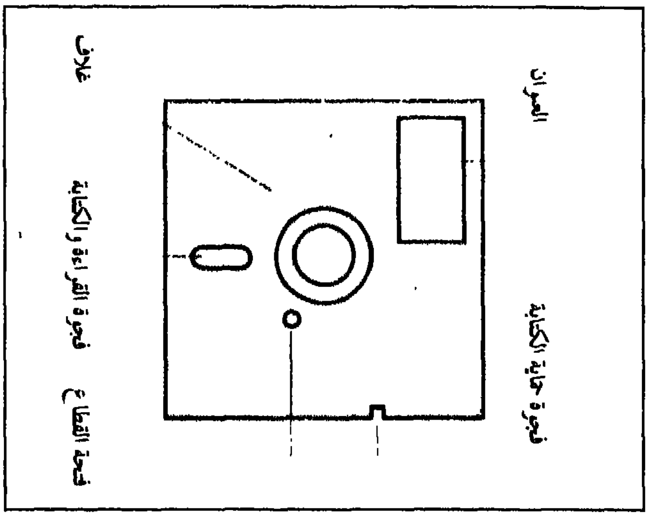
شكل (٤ - ٢٩) القرص المرن



شكل (٤ - ٣٠) وحدة تخزين باستخدام القرص المرن في الحاسبات الصغيرة جدا

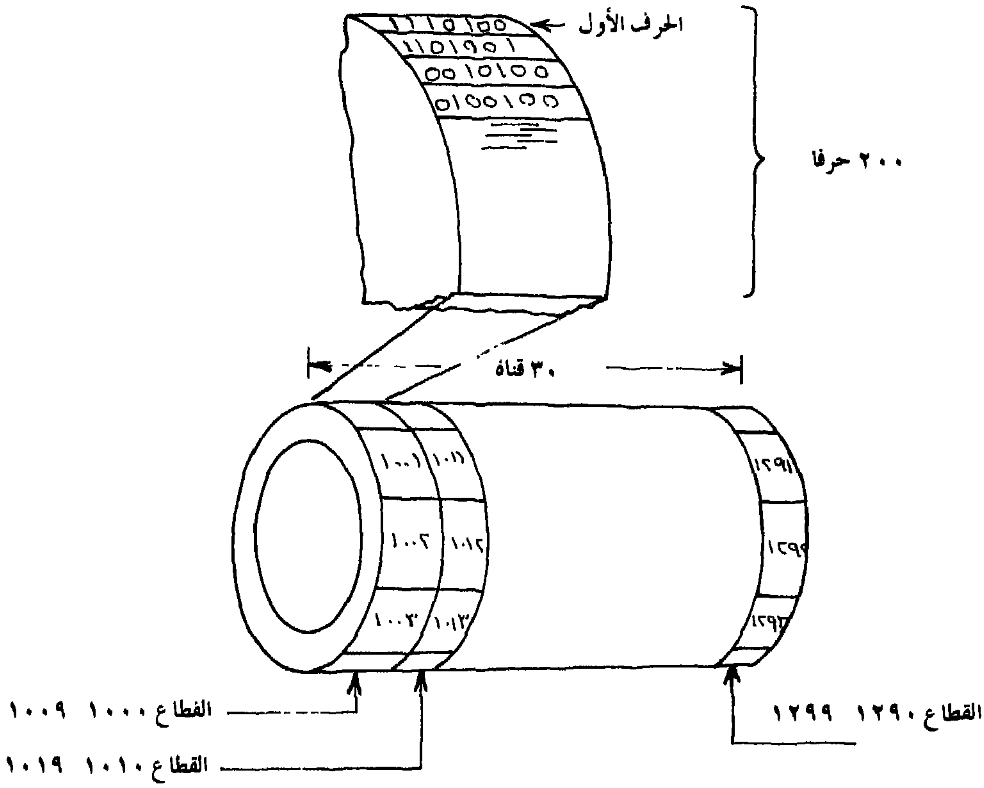


أ - غلاف القرص

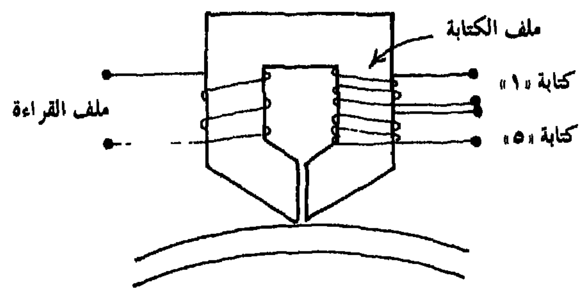


ب - قطاعات القرص

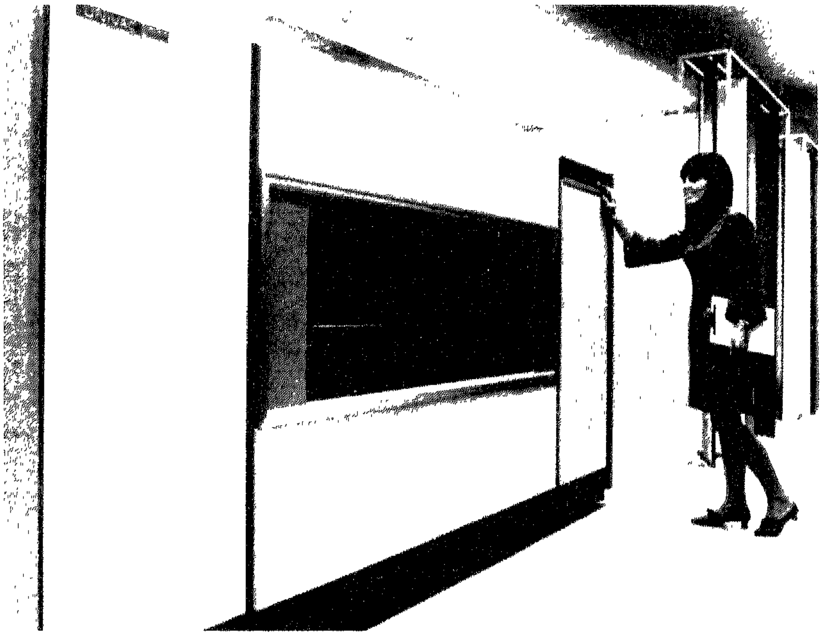
شكل (٤-٣١) القرص المرن قطر ١٣,٣ سم



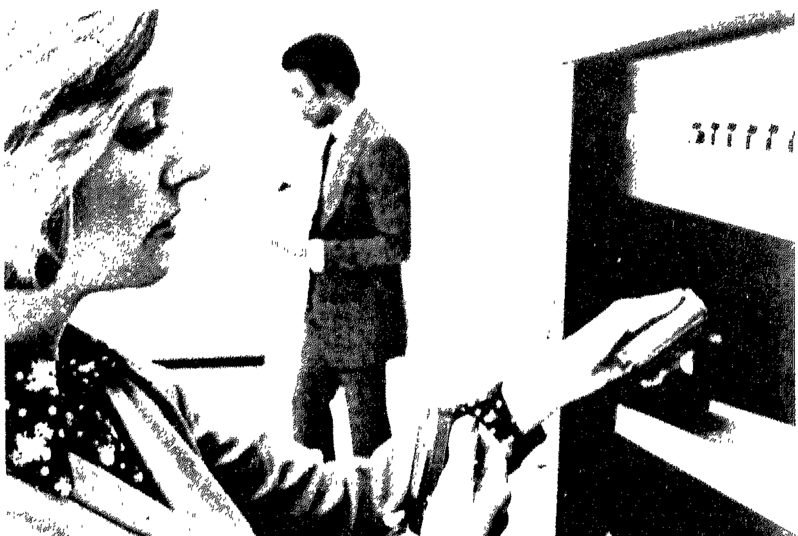
شكل (٤ ـ ٣٢) تخزين الأحرف على الاسطوانة الممغنطة



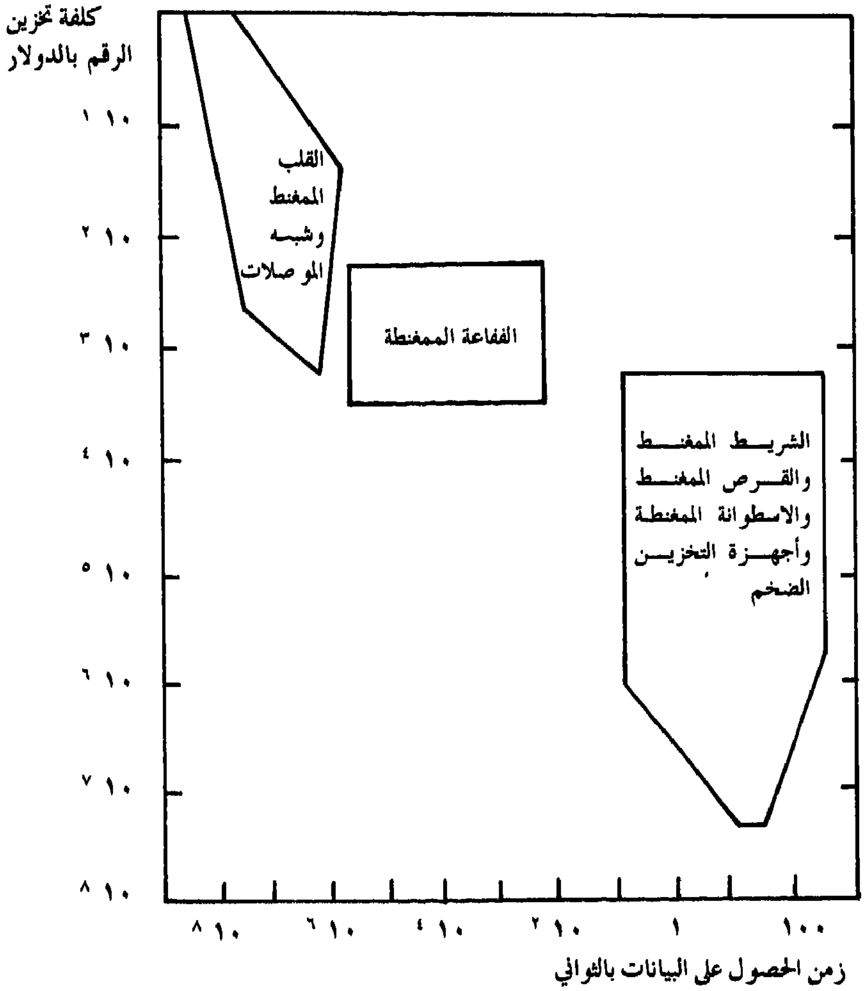
شكل (٤ ـ ٣٣) رأس القراءة والكتابة في الاسطوانة الممغنطة



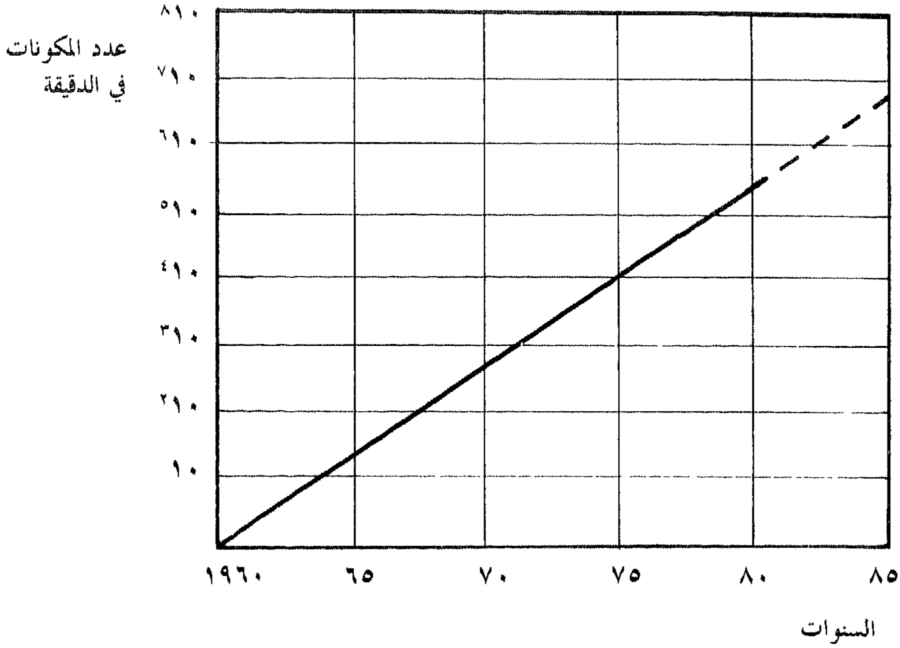
شكل (٤ ـ ٣٤) وحدة تخزين باستخدام الاسطوانة الممغنطة



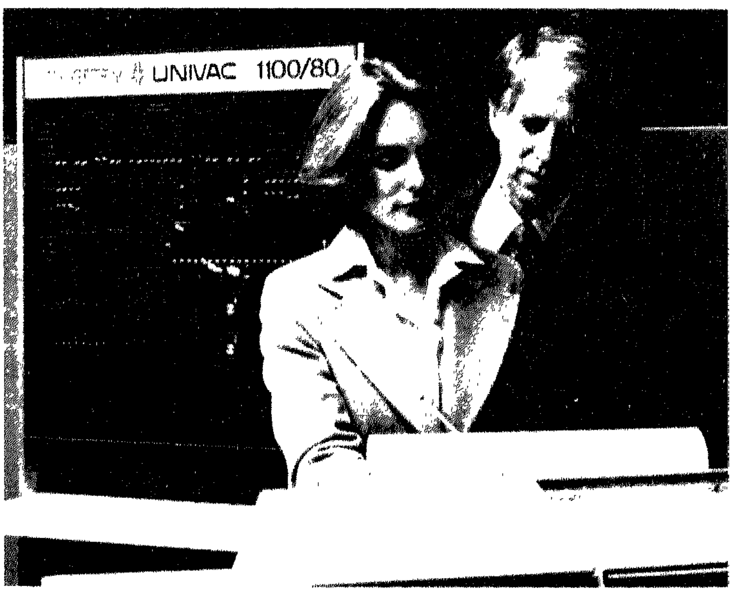
شكل (٤ ـ ٣٥) جهاز التخزين الضخم للاستخدام المباشر ويمكنه تخزين بيانات قدرها ٤٧٢ بليون رمز



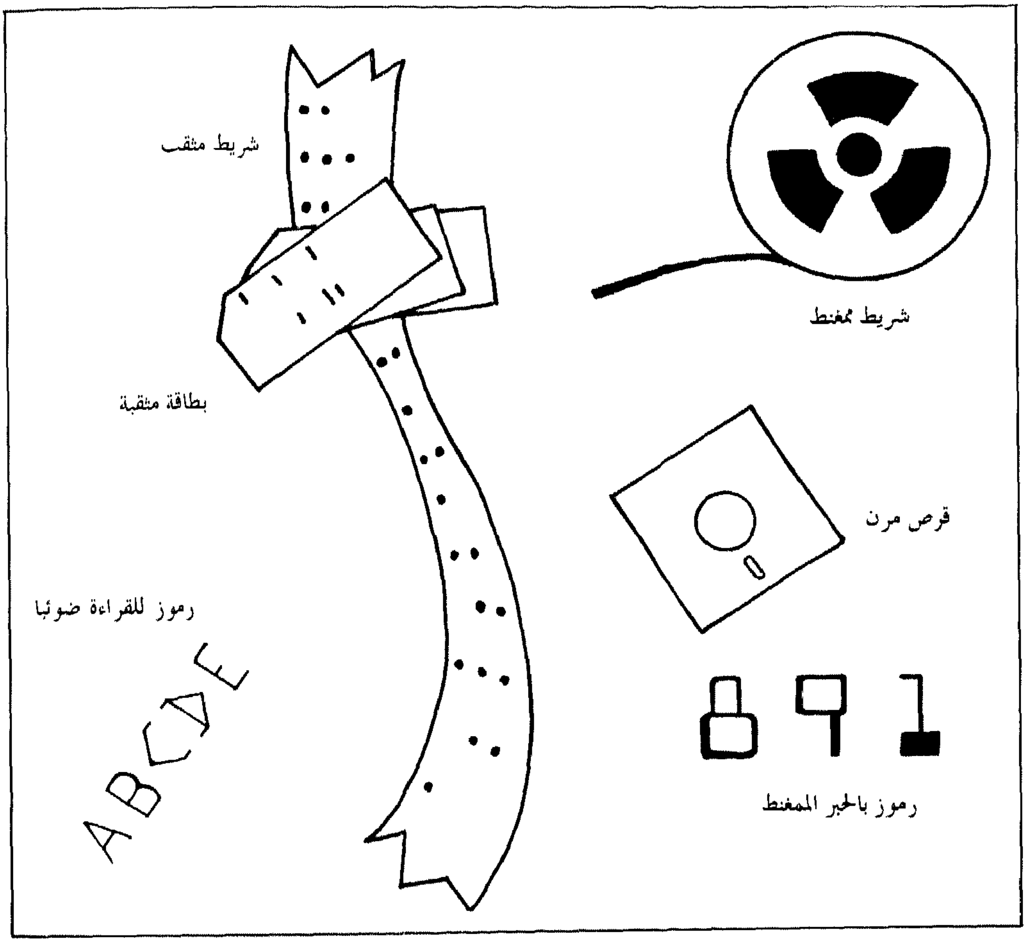
شكل (٤ ـ ٣٦) مقارنة أنواع التخزين المختلفة بدلالة كلفة تخزين رقم ثنائي وزمن الحصول على البيانات.



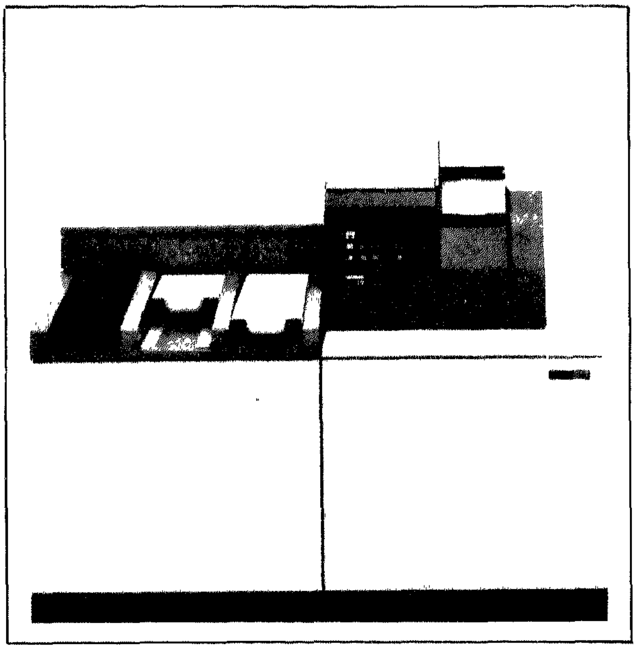
شكل (٤ - ٣٧) زيادة مكونات الرقيقة مع الزمن



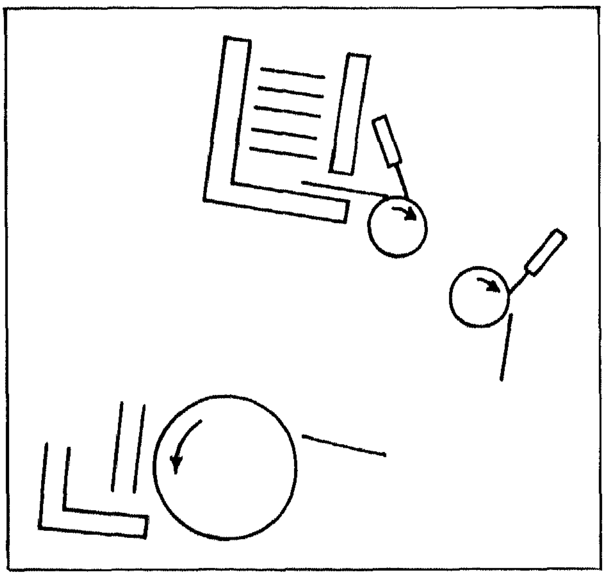
شكل (٤ - ٣٨) وحدة تشغيل مركزي مع لوحة التشغيل



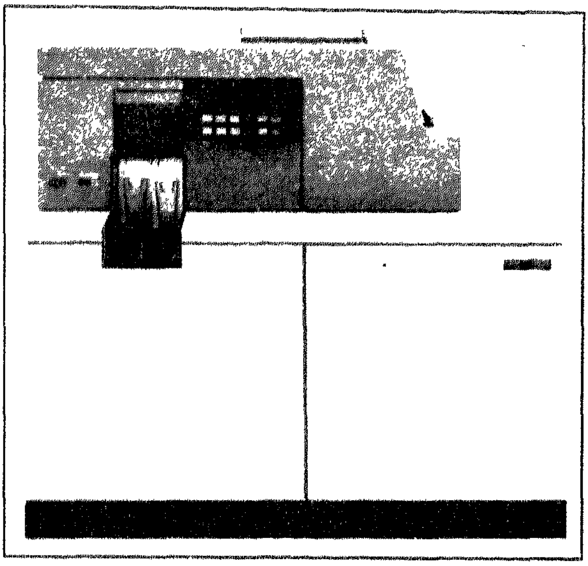
شكل (٤ ــ ٣٩) بعض وسائط الادخال والاخراج



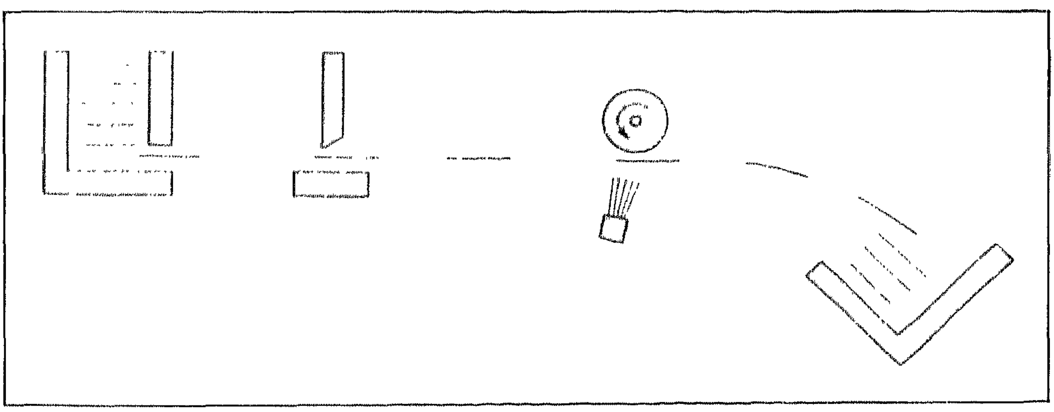
شكل (٤ ـ ٤٠) جهاز قراءة البطاقات



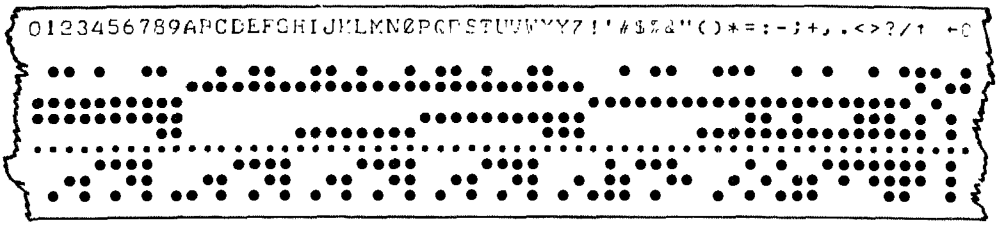
شكل (٤ ـ ٤١) حركة البطاقة داخل جهاز قراءة البطاقات



شكل (٤ـ٤٢) جهاز تثقيب البطاقات



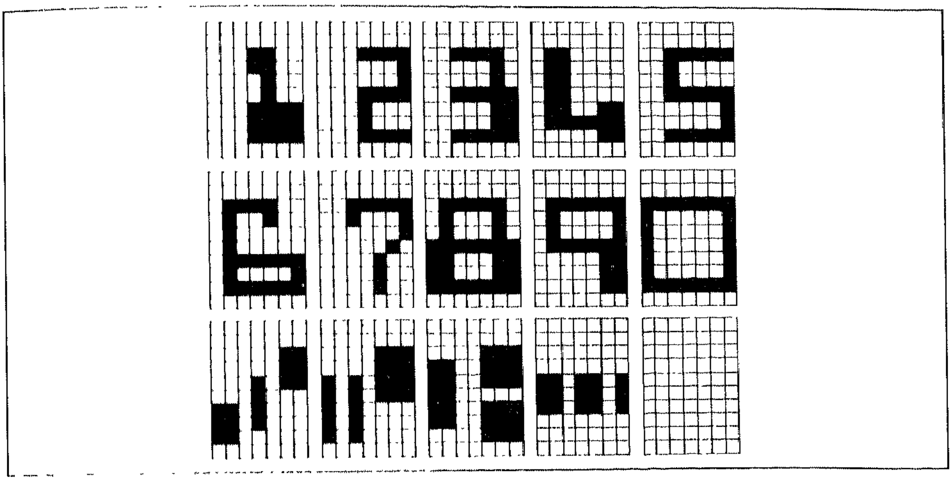
شكل (٤ـ٤٣) حركة البطاقة داخل جهاز تثقيب البطاقات



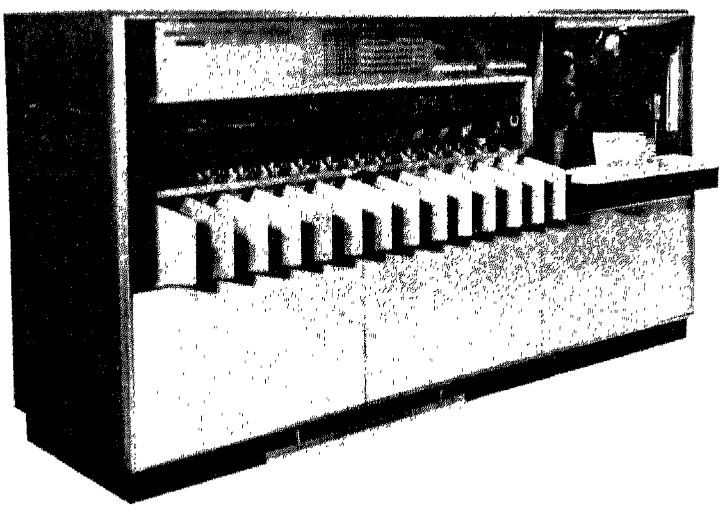
شكل (٤ ـ ٤٤) شفرة الرموز على الشريط الورقي المثقب



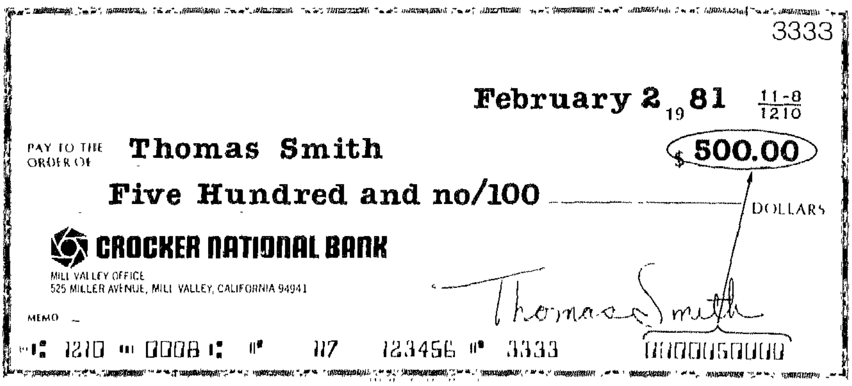
شكل (٤ ـ ٤٥) جهاز قراءة وتثقيب الشريط الورقي



شكل (٤-٤٦) مصفوفة رموز الحبر الممغنط



شكل (٤-٤٧) جهاز قراءة الحروف بالحبر الممغنط



3333

February 2 19 81 11-8/1210

PAY TO THE ORDER OF Thomas Smith $ 500.00

Five Hundred and no/100 DOLLARS

CROCKER NATIONAL BANK

MILL VALLEY OFFICE
525 MILLER AVENUE, MILL VALLEY, CALIFORNIA 94941

MEMO

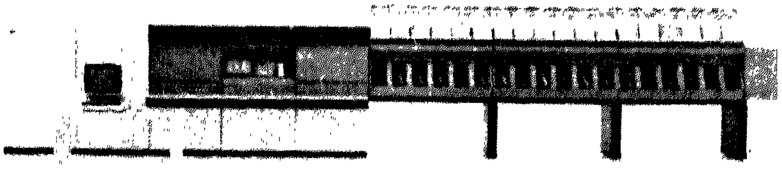
Thomas Smith

1210 0008 117 123456 3333 0000050000

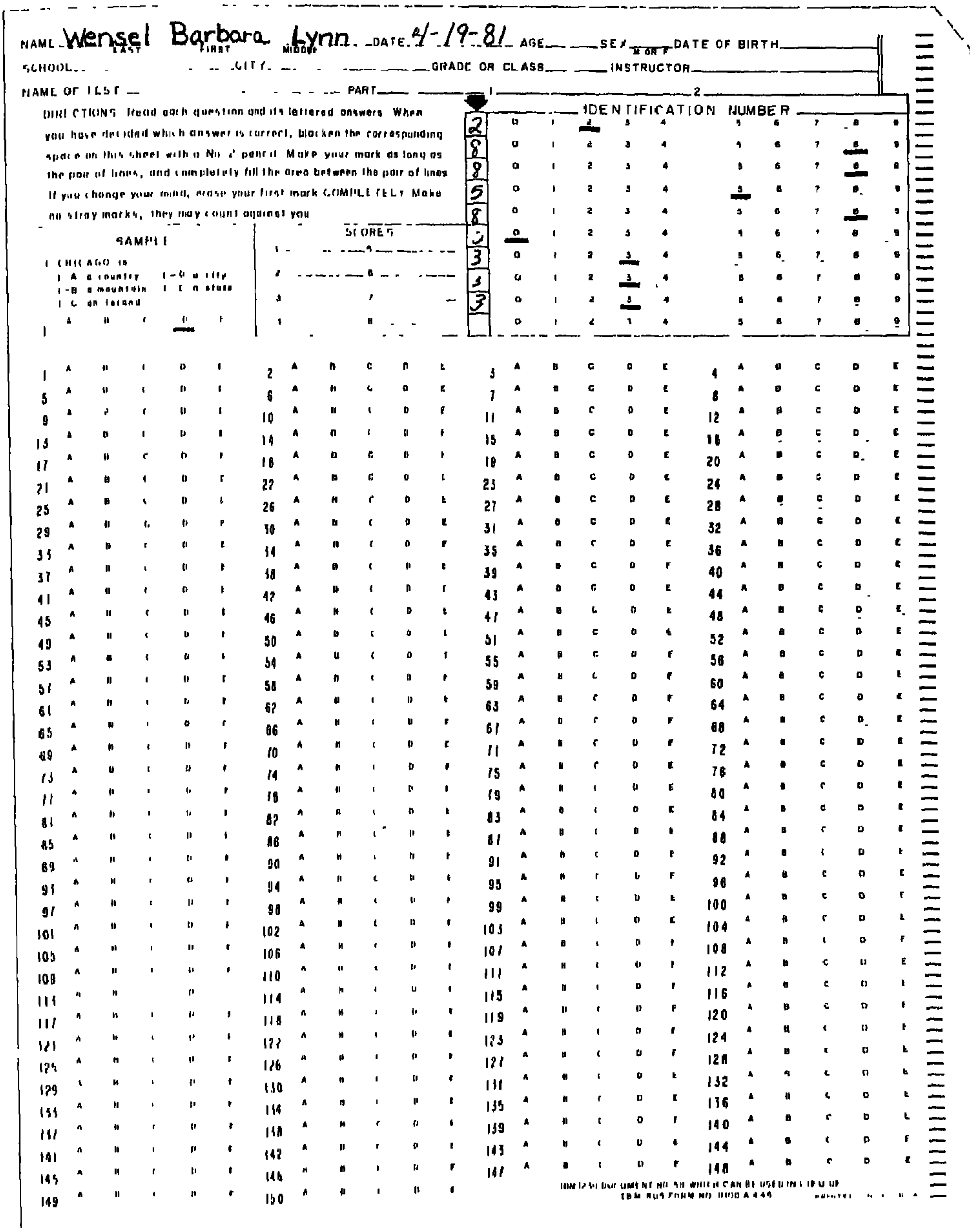
شكل (٤ـ٤٨) عينة شيك تم صرفه



شكل (٤ـ ٤٩) حركة الشيك داخل وحدة تمييز الرموز



شكل (٤ـ ٥٠) ماكينة معالجة المستندات



NAME Wensel Barbara Lynn DATE 4-19-81 AGE ___ SEX ___ DATE OF BIRTH ___
LAST FIRST MIDDLE M OR F

SCHOOL ___ CITY ___ GRADE OR CLASS ___ INSTRUCTOR ___

NAME OF TEST ___ PART ___ 1 ___ 2 ___

DIRECTIONS Read each question and its lettered answers. When you have decided which answer is correct, blacken the corresponding space on this sheet with a No. 2 pencil. Make your mark as long as the pair of lines, and completely fill the area between the pair of lines. If you change your mind, erase your first mark COMPLETELY. Make no stray marks; they may count against you.

SAMPLE

1. CHICAGO is
1-A a country 1-D a city
1-B a mountain 1-E a state
1-C an island

1 A B C D E

SCORES

1 ___ 5 ___
2 ___ 6 ___
3 ___ 7 ___
4 ___ 8 ___

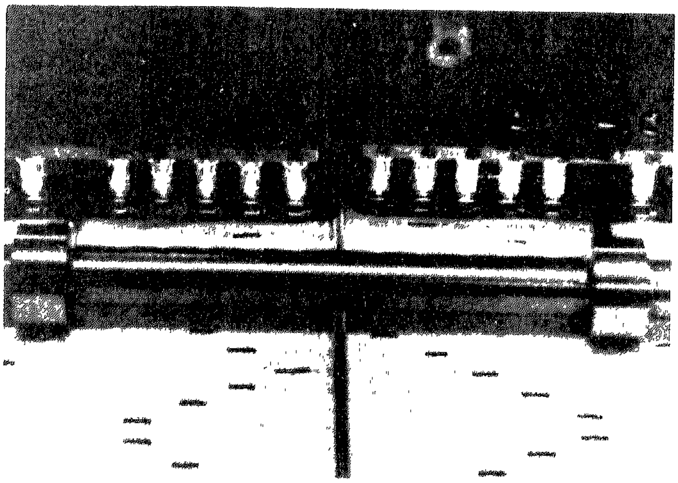
IDENTIFICATION NUMBER

2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

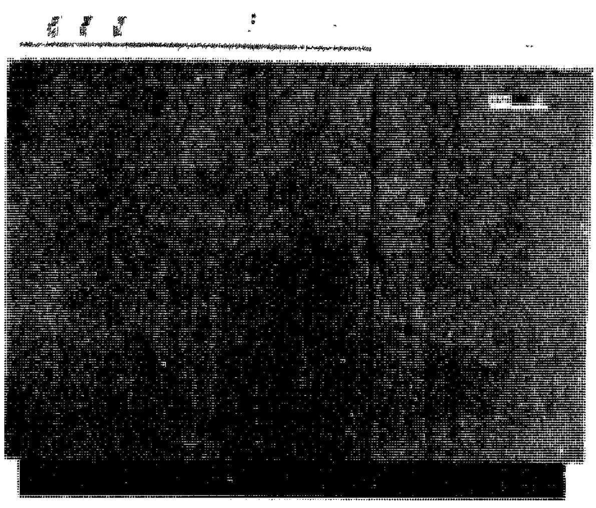
1 A B C D E	2 A B C D E	3 A B C D E	4 A B C D E
5 A B C D E	6 A B C D E	7 A B C D E	8 A B C D E
9 A B C D E	10 A B C D E	11 A B C D E	12 A B C D E
13 A B C D E	14 A B C D E	15 A B C D E	16 A B C D E
17 A B C D E	18 A B C D E	19 A B C D E	20 A B C D E
21 A B C D E	22 A B C D E	23 A B C D E	24 A B C D E
25 A B C D E	26 A B C D E	27 A B C D E	28 A B C D E
29 A B C D E	30 A B C D E	31 A B C D E	32 A B C D E
33 A B C D E	34 A B C D E	35 A B C D E	36 A B C D E
37 A B C D E	38 A B C D E	39 A B C D E	40 A B C D E
41 A B C D E	42 A B C D E	43 A B C D E	44 A B C D E
45 A B C D E	46 A B C D E	47 A B C D E	48 A B C D E
49 A B C D E	50 A B C D E	51 A B C D E	52 A B C D E
53 A B C D E	54 A B C D E	55 A B C D E	56 A B C D E
57 A B C D E	58 A B C D E	59 A B C D E	60 A B C D E
61 A B C D E	62 A B C D E	63 A B C D E	64 A B C D E
65 A B C D E	66 A B C D E	67 A B C D E	68 A B C D E
69 A B C D E	70 A B C D E	71 A B C D E	72 A B C D E
73 A B C D E	74 A B C D E	75 A B C D E	76 A B C D E
77 A B C D E	78 A B C D E	79 A B C D E	80 A B C D E
81 A B C D E	82 A B C D E	83 A B C D E	84 A B C D E
85 A B C D E	86 A B C D E	87 A B C D E	88 A B C D E
89 A B C D E	90 A B C D E	91 A B C D E	92 A B C D E
93 A B C D E	94 A B C D E	95 A B C D E	96 A B C D E
97 A B C D E	98 A B C D E	99 A B C D E	100 A B C D E
101 A B C D E	102 A B C D E	103 A B C D E	104 A B C D E
105 A B C D E	106 A B C D E	107 A B C D E	108 A B C D E
109 A B C D E	110 A B C D E	111 A B C D E	112 A B C D E
113 A B C D E	114 A B C D E	115 A B C D E	116 A B C D E
117 A B C D E	118 A B C D E	119 A B C D E	120 A B C D E
121 A B C D E	122 A B C D E	123 A B C D E	124 A B C D E
125 A B C D E	126 A B C D E	127 A B C D E	128 A B C D E
129 A B C D E	130 A B C D E	131 A B C D E	132 A B C D E
133 A B C D E	134 A B C D E	135 A B C D E	136 A B C D E
137 A B C D E	138 A B C D E	139 A B C D E	140 A B C D E
141 A B C D E	142 A B C D E	143 A B C D E	144 A B C D E
145 A B C D E	146 A B C D E	147 A B C D E	148 A B C D E
149 A B C D E	150 A B C D E		

IBM 1230 DOCUMENT NO. 511 WHICH CAN BE USED IN LIEU OF IBM 805 FORM NO. 1100 A 445

شكل (٤ - ٥١) مستند من صفحة كاملة لوضع العلامات عليه



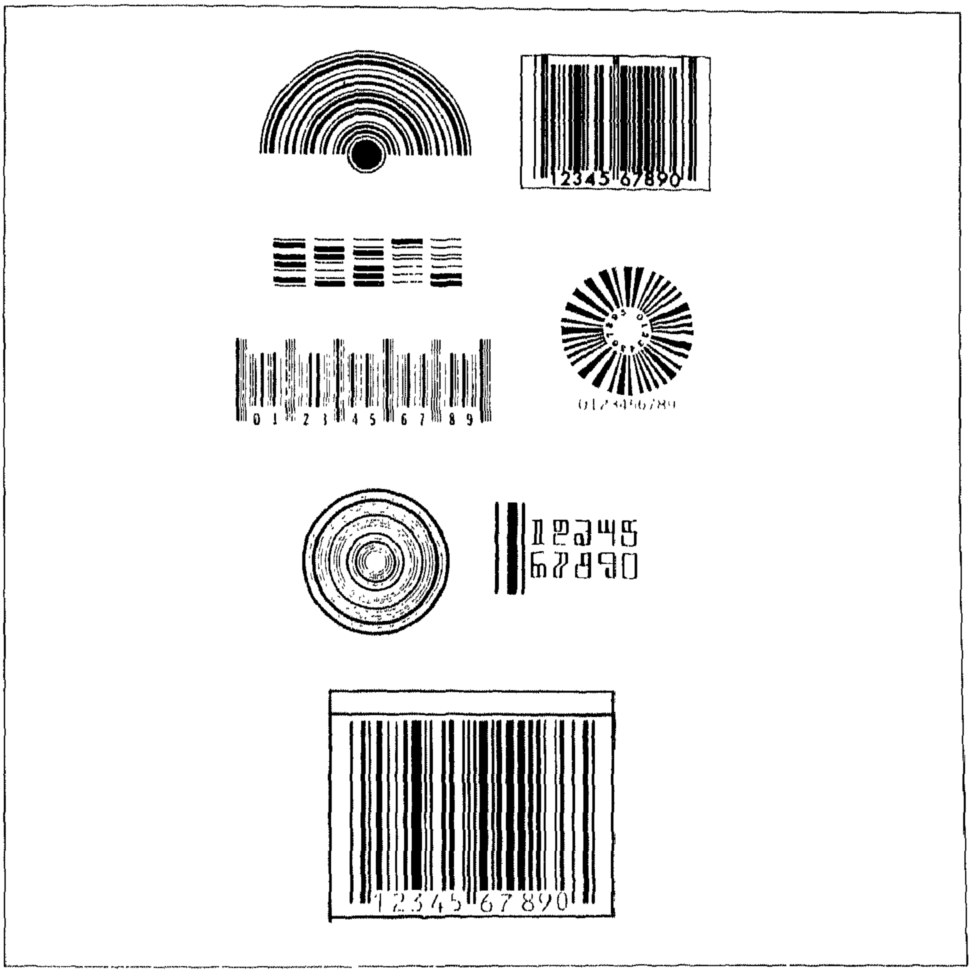
شكل (٤ - ٥٢) مستند عليه العلامات داخل جهاز قراءة العلامات ضوئياً



شكل (٤ - ٥٣) جهاز قراءة العلامات ضوئياً



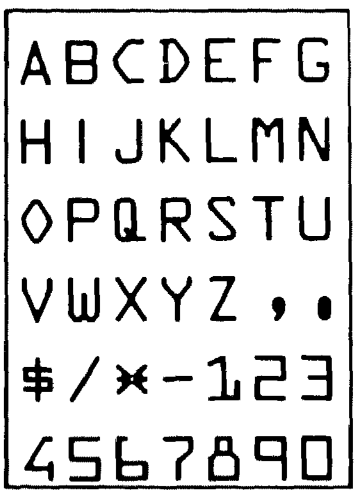
شكل (٤ ـ ٥٤) الشفرة العالمية للمنتج



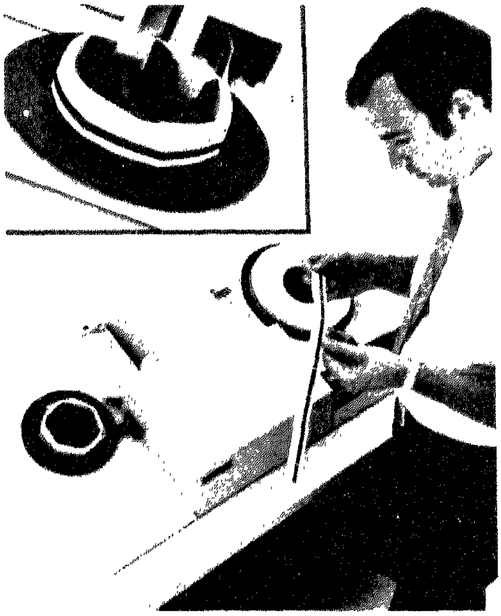
شكل (٤ ـ ٥٥) أنواع مختلفة من شفرات الخطوط



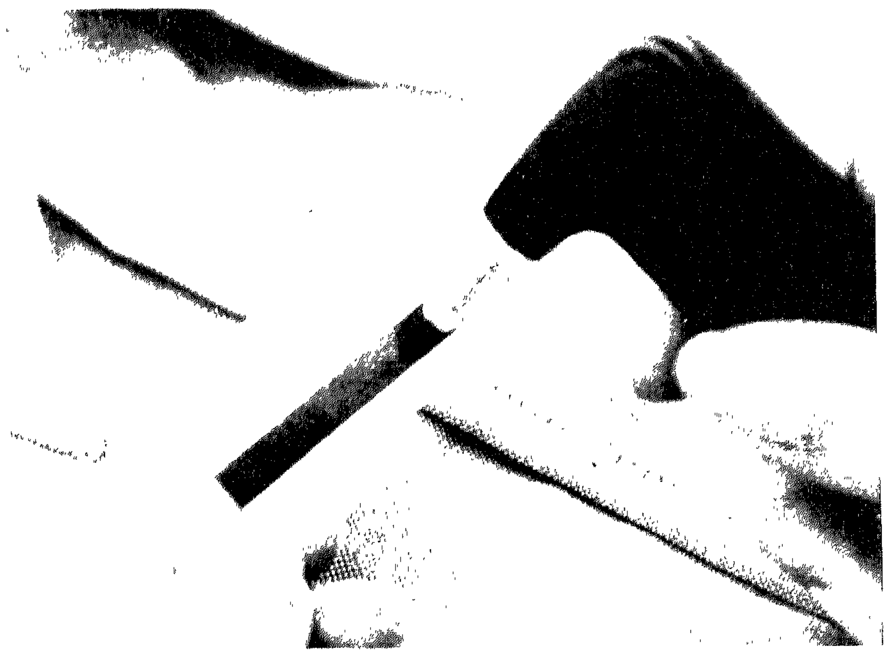
شكل (٤ ـ ٥٦) مركز حساب في سوق مركزي



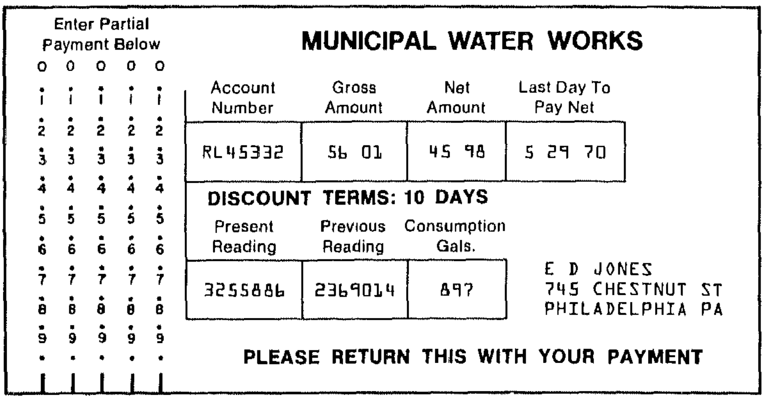
شكل (٤ ـ ٥٧) الرموز الخاصة المستخدمة في جهاز قراءة الرموز



شكل (٤ـ٥٨) ماكينة طباعة الرموز على بطاقة السعر للسلع



شكل (٤ ـ ٥٩) قراءة الرموز بواسطة قلم ضوئي ماسح عند نقطة الحساب


Enter Partial Payment Below

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

MUNICIPAL WATER WORKS

Account Number	Gross Amount	Net Amount	Last Day To Pay Net
RL45332	56 01	45 98	5 29 70

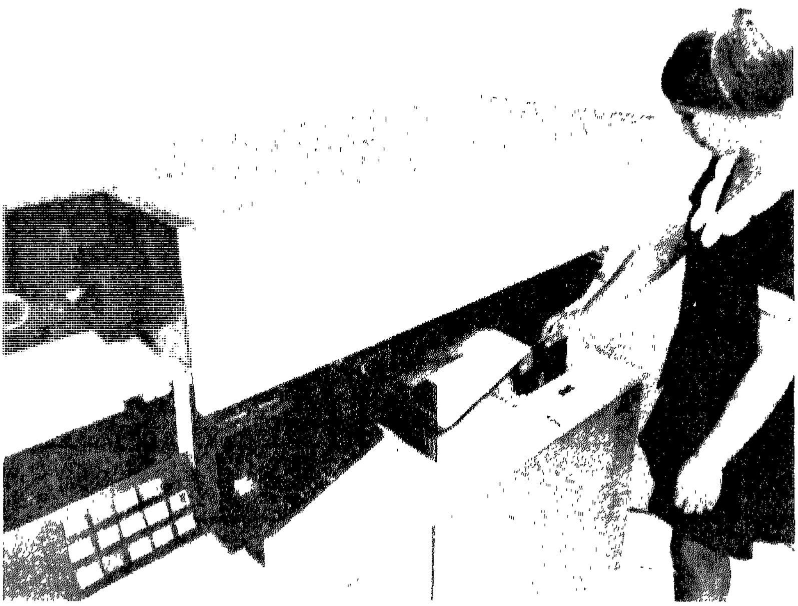
DISCOUNT TERMS: 10 DAYS

Present Reading	Previous Reading	Consumption Gals.
3255886	2369014	897

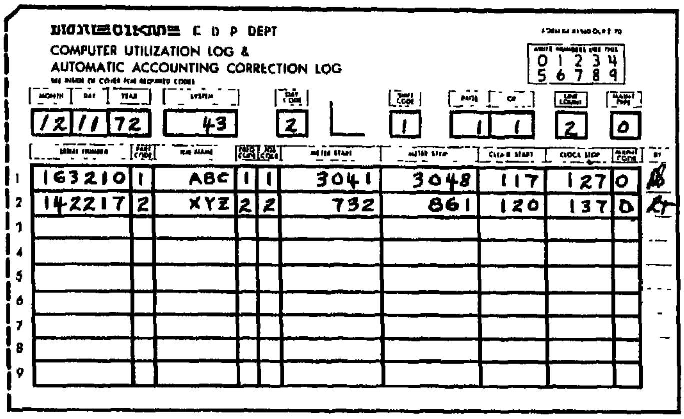
E D JONES
745 CHESTNUT ST
PHILADELPHIA PA

PLEASE RETURN THIS WITH YOUR PAYMENT

شكل (٤ ـ ٦٠) فاتورة الكهرباء مكتوبة بالرموز



شكل (٤ ـ ٦١) ماكينة قراءة الرموز



E D P DEPT

COMPUTER UTILIZATION LOG &
AUTOMATIC ACCOUNTING CORRECTION LOG

0 1 2 3 4
5 6 7 8 9

12/1/72 43 2 1 1 1 2 0

163210	1	ABC	1	1	3041	3048	117	127	0
142217	2	XYZ	2	2	732	861	120	137	0

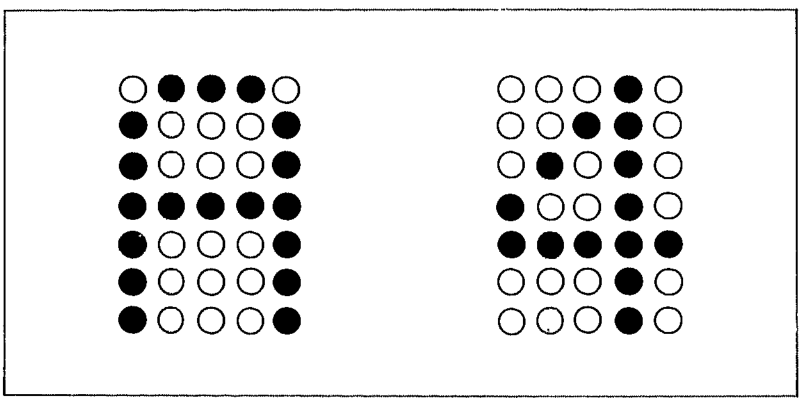
شكل (٤ - ٦٢) استمارة بيانات مكتوبة بخط اليد

القـاعدة	صحيح	غير صحيح
١ – الكتابة بحجم كبير	02834	02834
٢ – قفل الدوائر	06889	06889
٣ – استخدام أشكال مبسطة	02375	02395
٤ – عدم توصيل الأرقام	00881	00881
٥ – وصل الخطوط	45T	45T
٦ – الكتابة كحروف الطباعة	CSTXZ	(STXZ

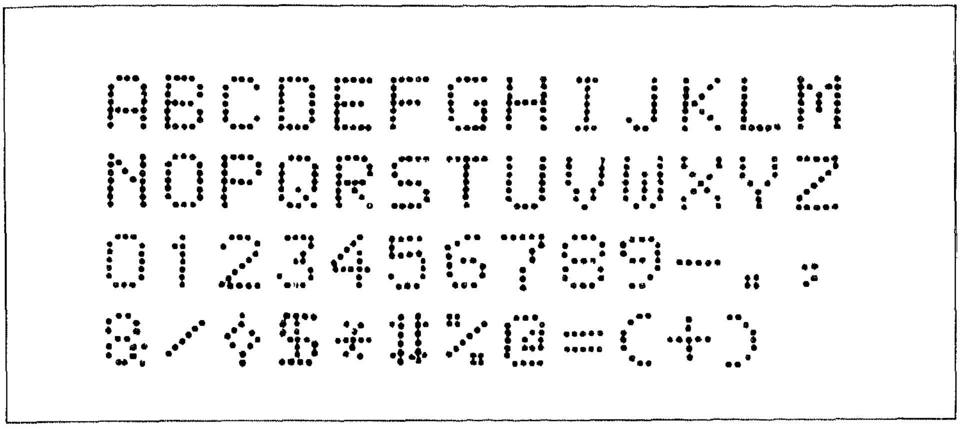
شكل (٤ – ٦٣) بعض القواعد الخاصة بكتابة الرموز يدوياً



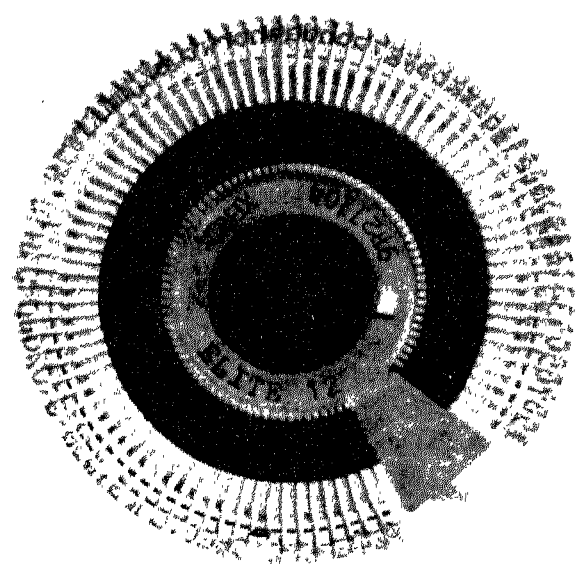
شكل (٤ ـ ٦٤) طابعة ذات لوحة مفاتيح



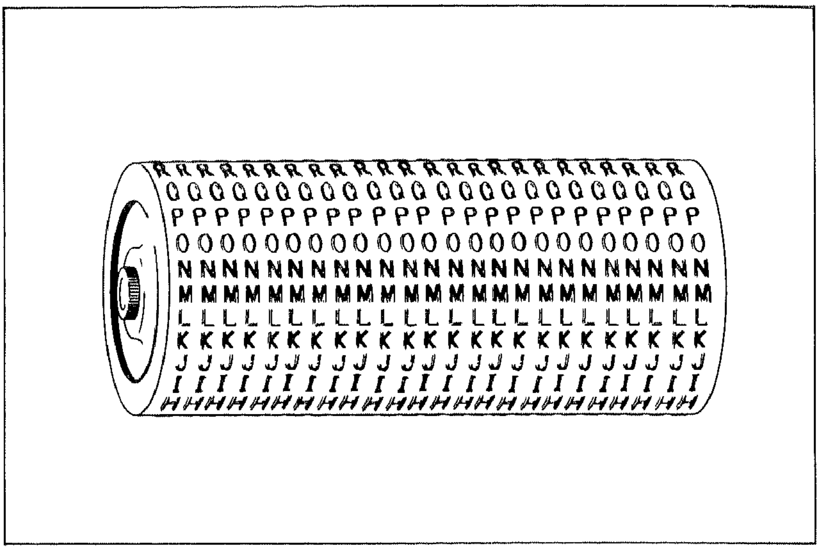
شكل (٤ ـ ٦٥) مصفوفة النقط للرقم «4» والحرف «A»



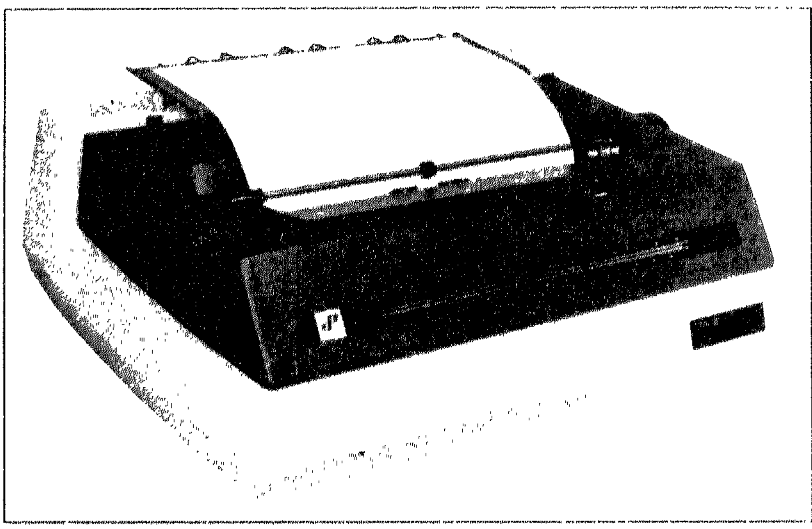
شكل (٤ - ٦٦) مجموعة الرموز المستخدمة في طابعة مصفوفة النقط



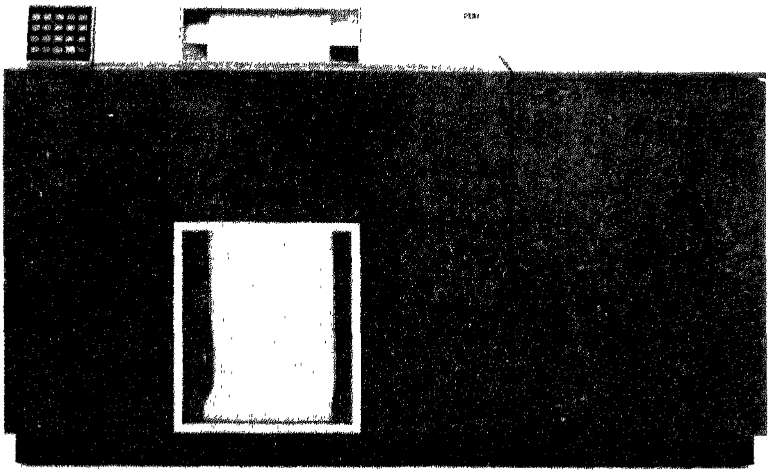
شكل (٤ - ٦٧) عجلة الطبع المستخدمة في طابعة عجلة الطبع



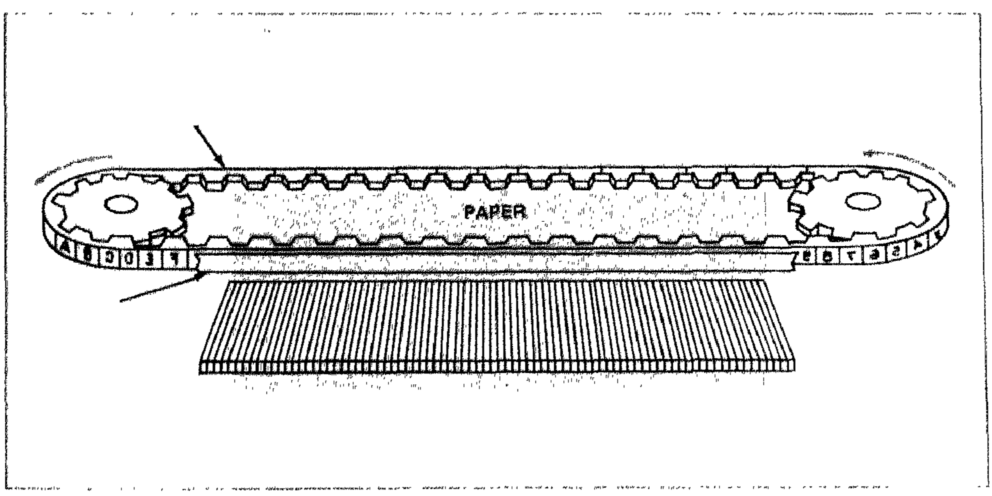
شكل (٤ ـ ٦٨) طابعة عجلة الطبع



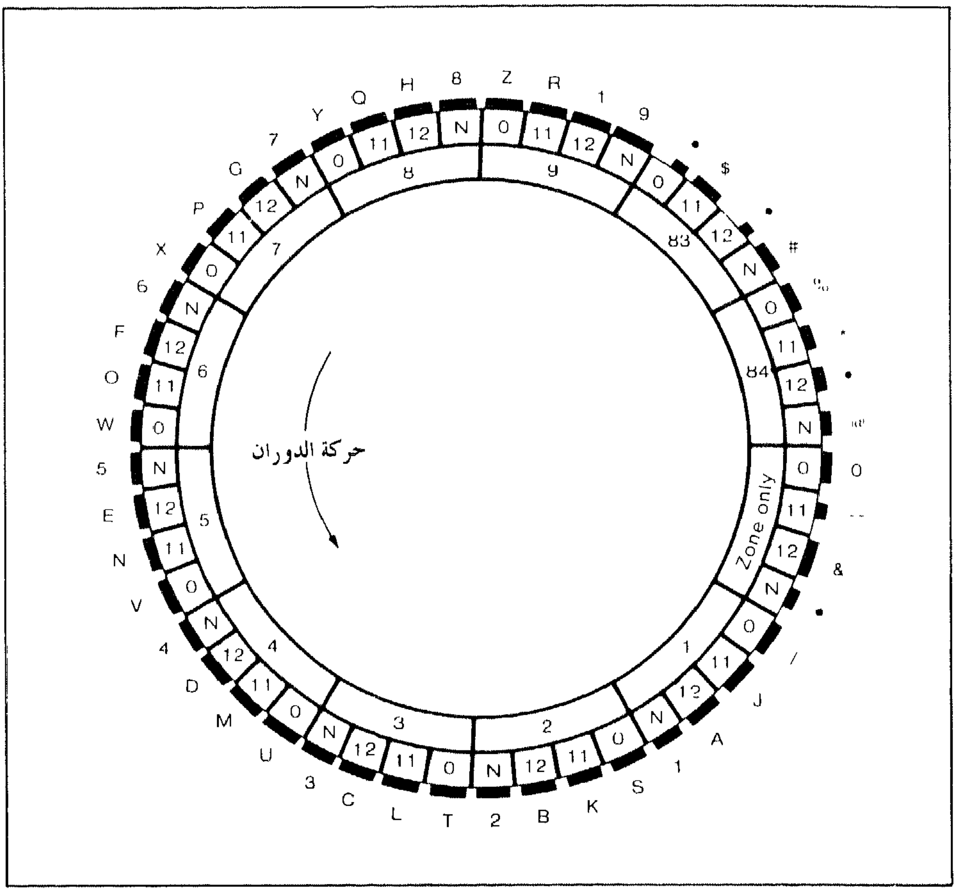
شكل (٤ ـ ٦٩) اسطوانة طابعة السطور



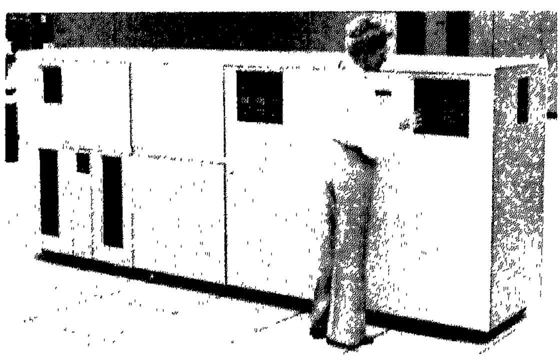
شكل (٤ ـ ٧٠) طابعة سطور تعمل باسطوانة



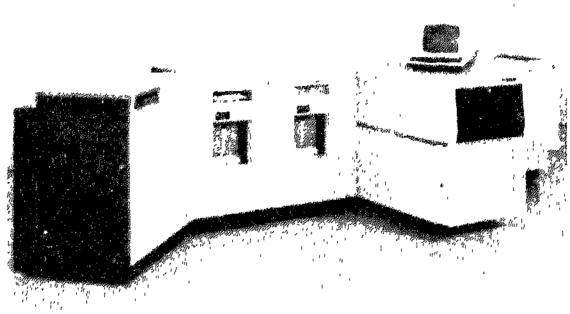
شكل (٤ ـ ٧١) سلسلة الطباعة



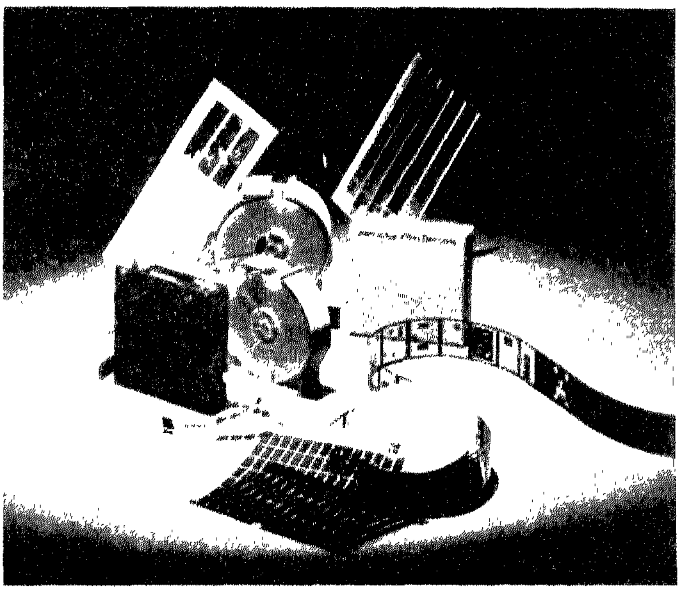
شكل (٤ - ٧٢) عجلة الطبع المستخدمة في طباعة السطور



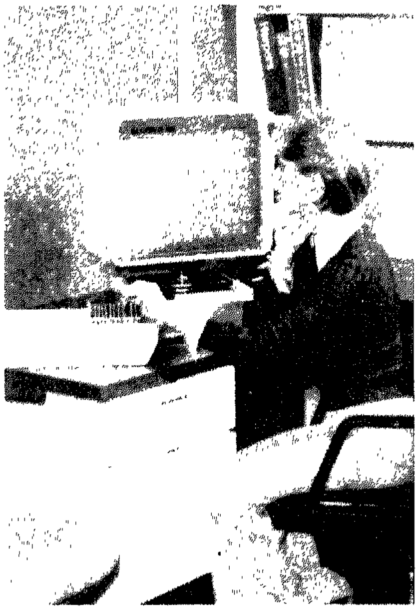
شكل (٤ - ٧٣) طابعة صفحات



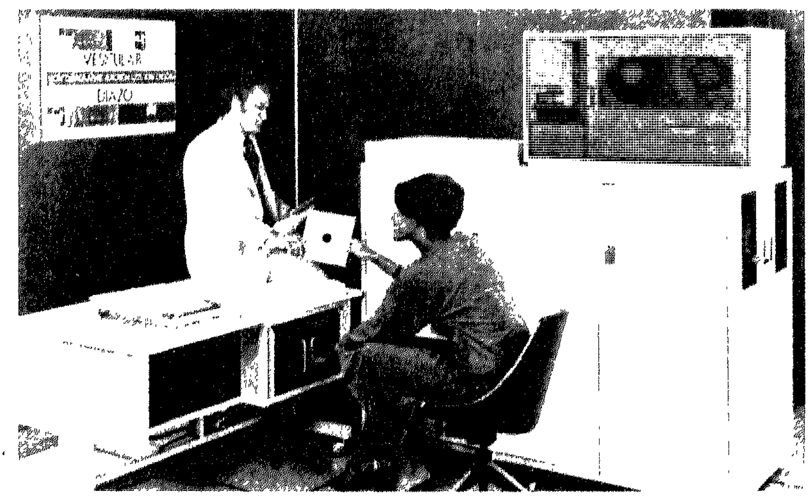
شكل (٤ - ٧٤) طابعة صفحات تنتج نسخ متعددة
مصغرة إلى الحجم القياسي ٢١ × ٢٨ سم



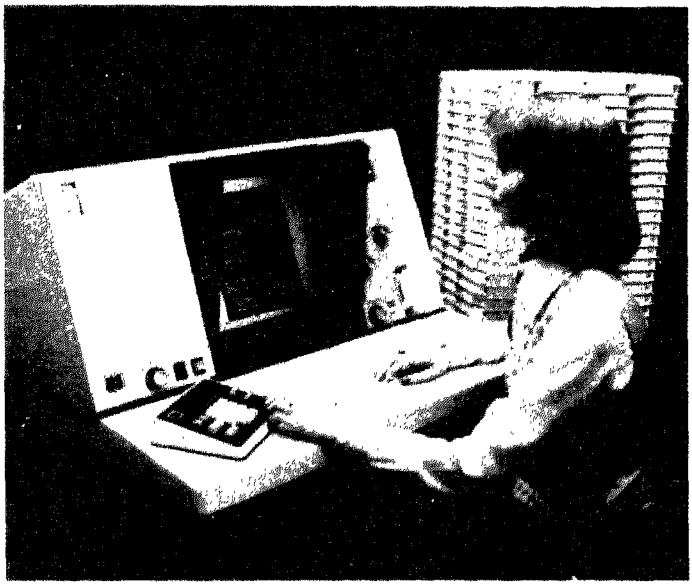
شكل (٤ - ٧٥) الميكروفيلم والميكروفيش



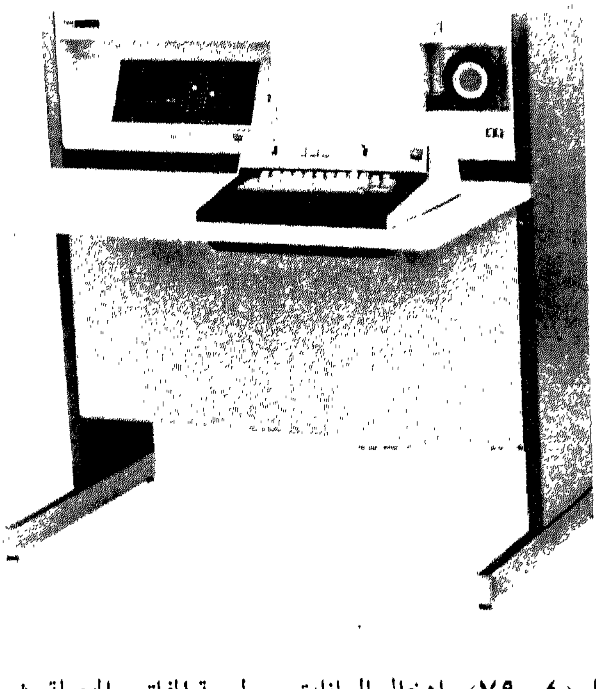
شكل (٤ ـ ٧٦) جهاز قراءة الميكروفيش



شكل (٤ ـ ٧٧) جهاز تصوير ميكروفيش لحاسب صغير



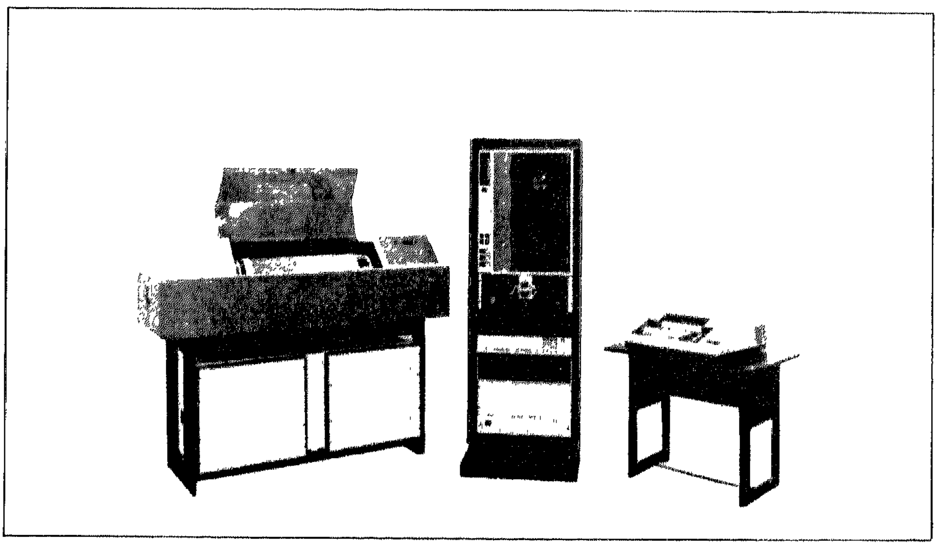
شكل (٤ – ٧٨) جهاز قراءة الميكروفيلم مباشرة بواسطة الحاسب



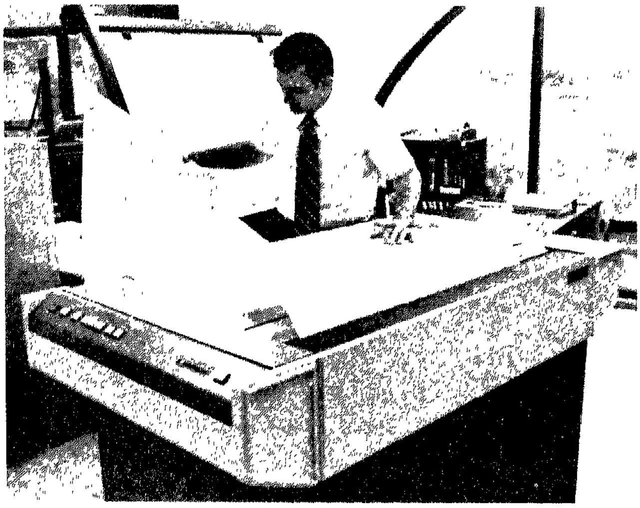
شكل (٤ – ٧٩) ادخال البيانات من لوحة المفاتيح المتصلة بشريط ممغنط



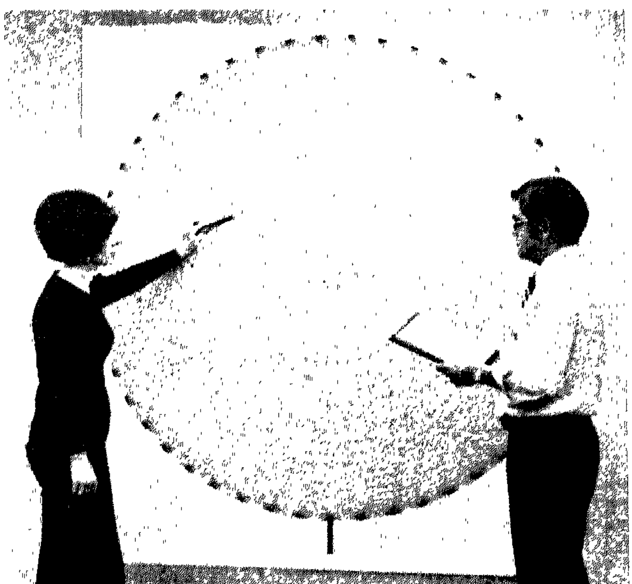
شكل (٤ ـ ٨٠) ادخال البيانات من لوحة المفاتيح المتصلة بقرص ممغنط



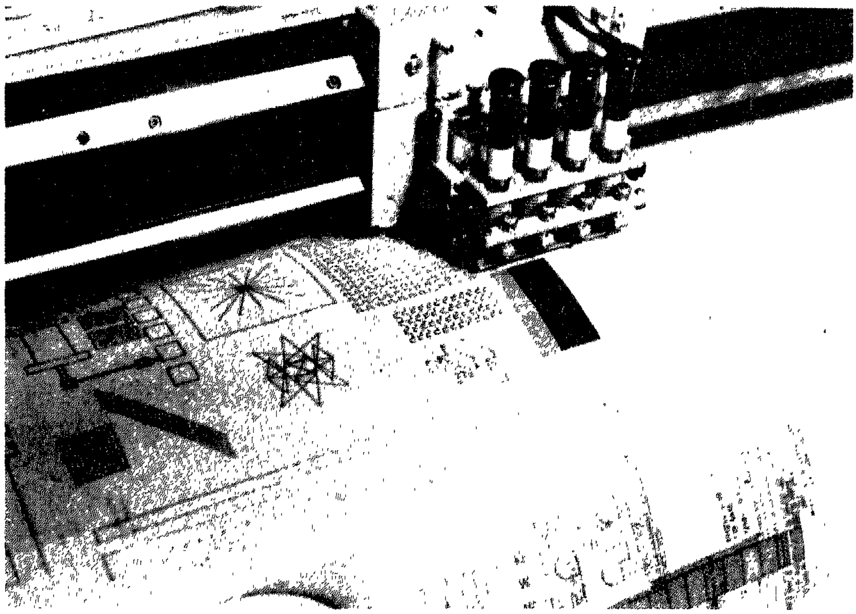
شكل (٤ ـ ٨١) ماسح صورة تجزيئي كامل



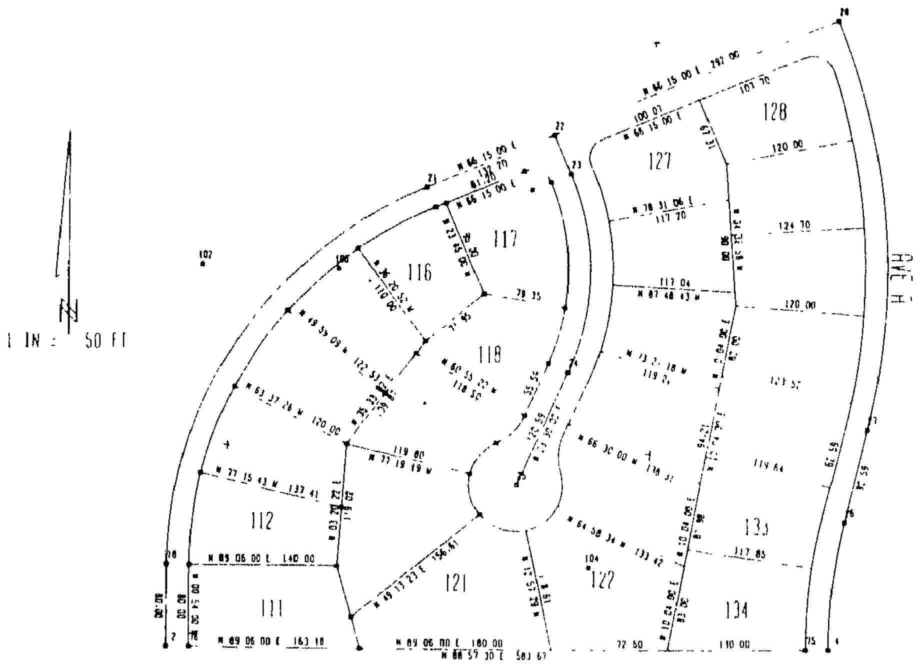
شكل (٤ـ٨٢) جهاز رسم بعرض ٩٠ سنتيمترا



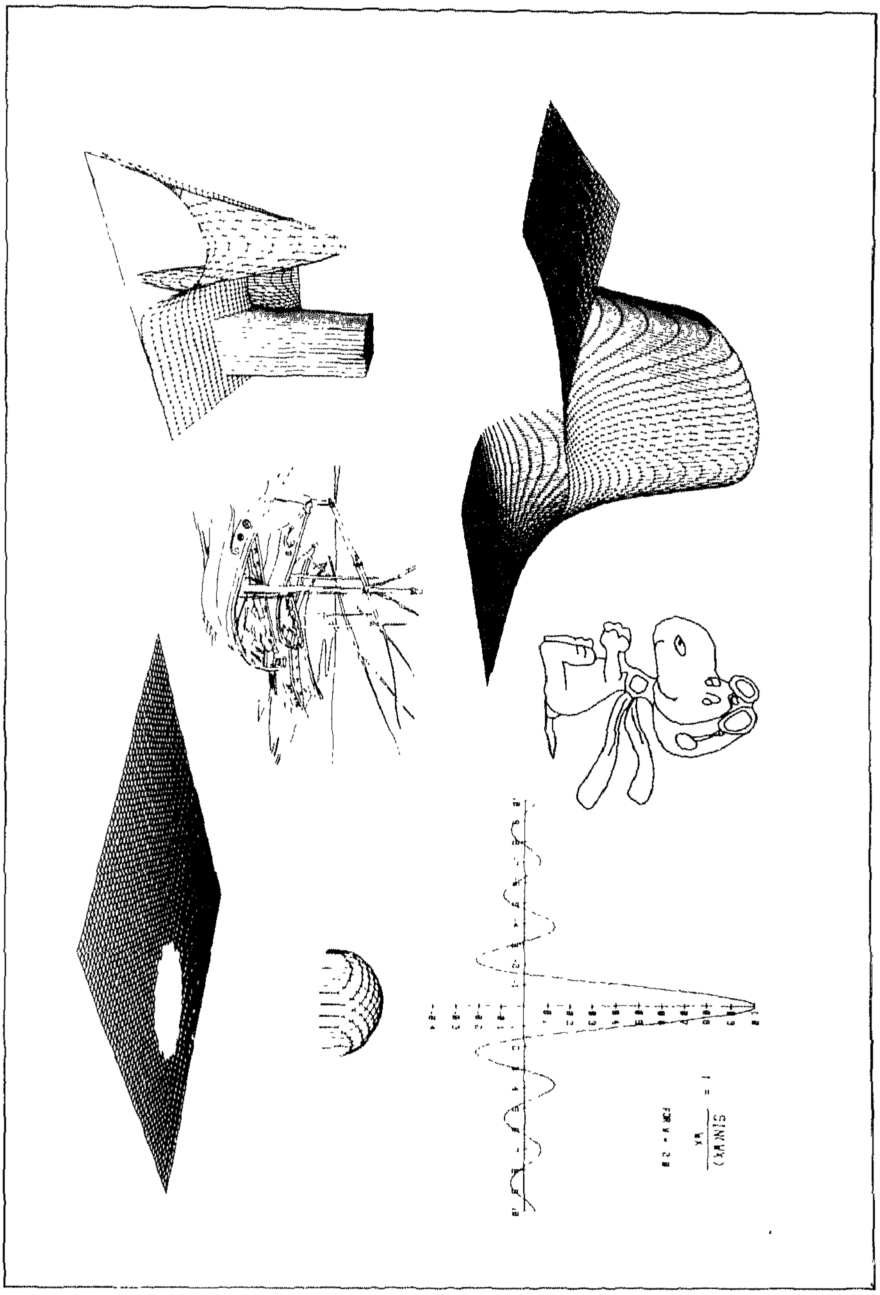
شكل (٤ـ٨٣) صورة مرسومة بجهاز رسم بعرض ١٨٠ سنتيمتراً



شكل (٤ ـ ٨٤) جهاز رسم باستخدام أربعة أقلام ذات ألوان مختلفة



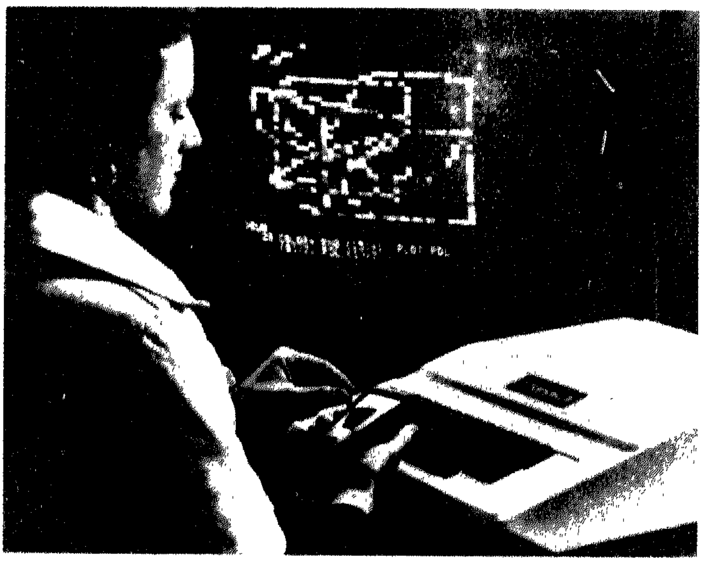
شكل (٤ ـ ٨٥) مخطط تقسيم أرض باستخدام جهاز رسم



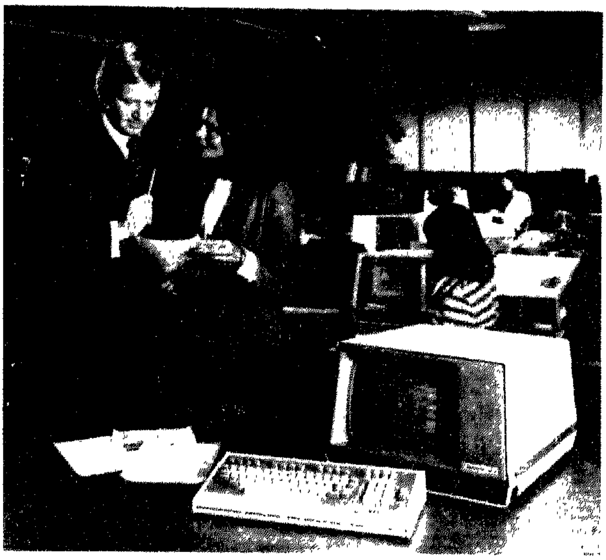
شكل (٤-٨٦) بعض الرسوم البيانية والفراغية باستخدام جهاز رسم



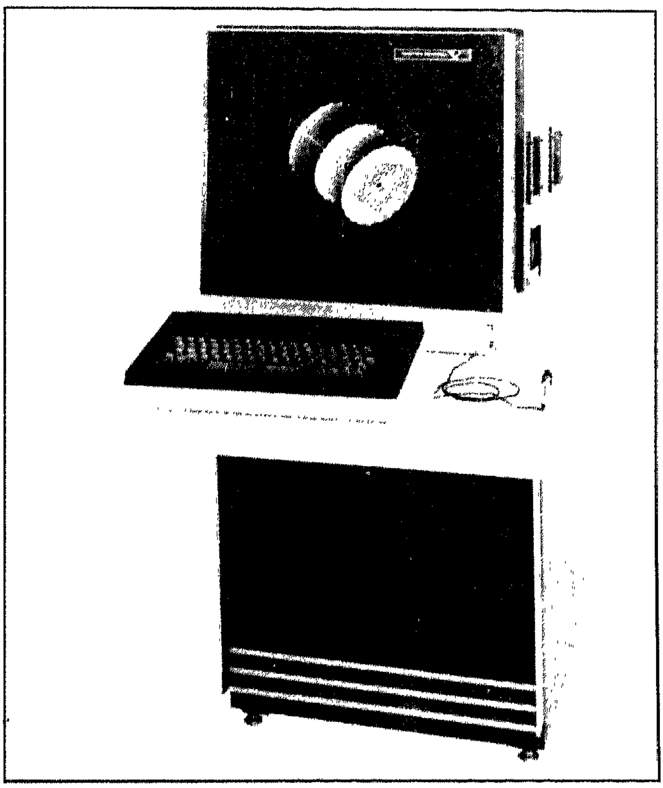
شكل (٤ - ٨٧) وحدة ادخال باستخدام القلم المضيء



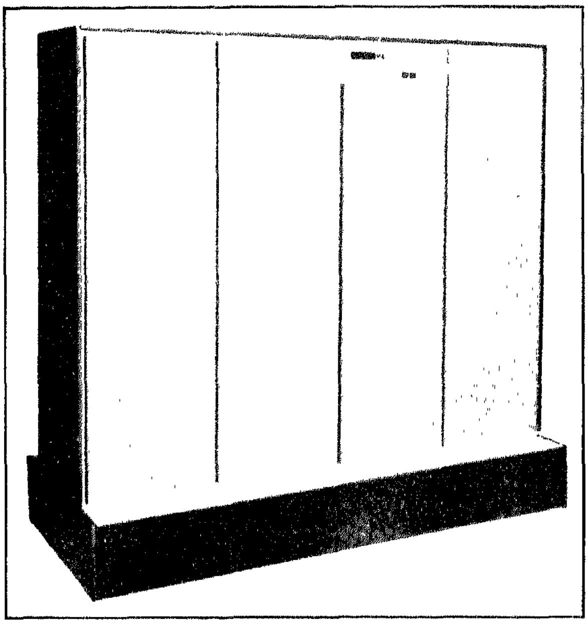
شكل (٤ - ٨٨) وحدة ادخال باستخدام محراك يدوي



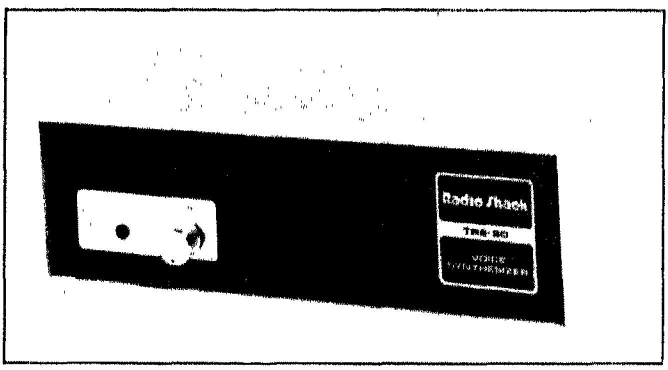
شكل (٤ ـ ٨٩) جهاز عرض بياني للرسم والكتابة



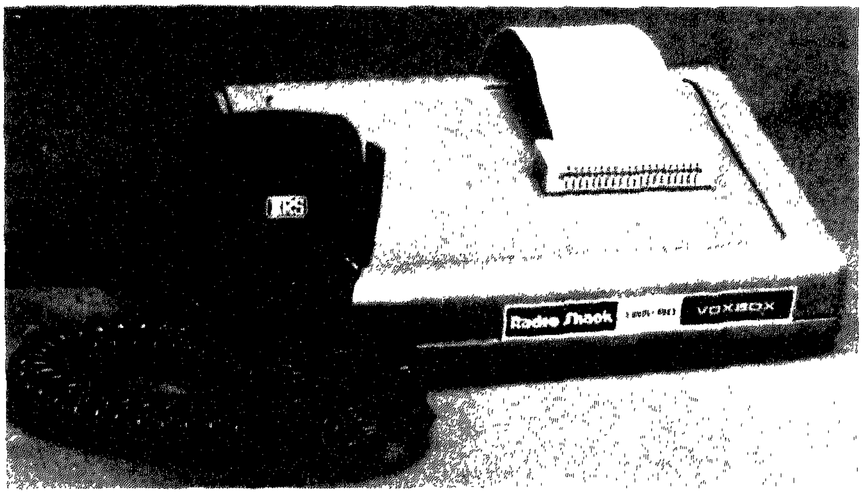
شكل (٤ ـ ٩٠) جهاز عرض بياني للرسوم المجسمة



شكل (٤ ـ ٩١) وحدة استجابة صوتية



شكل (٤ ـ ٩٢) وحدة تركيب كلمات للحاسبات الصغيرة جداً



شكل (٤ ـ ٩٣) جهاز تمييز صوتي للحاسبات الصغيرة جداً



شكل (٤ ـ ٩٤) جهاز ارسال البيانات عبر خط التليفون

الجزء الثالث
إنشاء النظم

الباب الخامس
إختيار النظم

الباب الخامس
اختيار النظم

دورة انشـــاء الـنظـم Systems Development Cycle

ان قابلية الاستخدام هي أهم مقياس لدرجة كفاءة نظم معالجة البيانات. وتعتبر دورة النظام المدخل لانشاء أي من نظم معالجات البيانات. على سبيل المثال، يبين مفهوم دورة النظام العلاقات بين الأوجه الأربعة التي يجب أن يمر بها أي من نظم الأعمال. ويحدد الشكل (٥ – ١) الأوجه الأربعة لمفهوم دورة النظام. وهذه الأوجه هي:

١ – الدراسة.

٢ – التصميم.

٣ – الانشاء.

٤ – التشغيل.

ويحتوي الشكل (٥ – ١) على قائمة بالأنشطة الرئيسية التي يلزم القيام بها خلال كل وجه من أوجه دورة النظام. ويتناول هذا الباب الوجه الأول وهو الدراسة، كما يحتوي الباب التالي على تصميم وانشاء النظام والباب السابع خصص لتشغيل النظام.

دراســة الـنظــام System Study

يعتبر اختيار النظام هو الهدف الرئيسي من دراسة النظام. ويبين الشكل (٥ – ٢) المراحل التفصيلية لدراسة النظام وذلك بغرض توضيح عملية اختيار النظام. وكما يتبين من الشكل، فإن الخطوة الأولى هي تحديد المشكلة. والخطوة الثانية هي تعريف أداء النظام، أي تحديد نوعية مخرجات النظام. والخطوة الثالثة في اختيار النظام هي تحديد النظم التي يحتمل أن تحل المشكلة واختيار واحد منها. وتسمى النظم المحتملة للحل

بالبدائل، وعملية اختيار أفضل بديل بتحليل الجدوى[1]. ويتم تناول تحليل الجدوى خطوة بخطوة في هذا الباب. ويبين المسار الداخلي للتغذية العكسية أن هناك عدة بدائل أو حلول للمشكلة يجب تقييمها. ويمثل المسار الخارجي للتغذية العكسية عملية تقييم ثانية.

تحديد المشكلة Problem Identification

ان الخطوة الأولى في اختيار النظام هي تحديد المشكلة. ويبدأ تحديد « هوية » المشكلة عند اكتشاف أن هناك مشكلة قائمة. ويتفق كل من الشخص الذي لديه المشكلة والشخص المعين لحل المشكلة (محلل النظم) على هوية المشكلة التي يلزم حلها. وفي المنشآت الصغيرة، فإن صاحب المشكلة يكون هو نفسه الشخص المعني بتفاصيل الحل. أما في الشركات الكبرى فإن ذلك يحدث نادرا. على سبيل المثال، يحتفظ صاحب محل صغير لبيع الملابس بملف بطاقات للمخزون للاستخدام عند اعادة طلب البضائع. وإذا ما أخفق صاحب المحل أو الكاتب في تسجيل المبيعات بدقة أو إذا ما فقدت بعض البطاقات، فإنه يلزم اعادة ضبط النظام. ومن جهة أخرى، فإن مدير المبيعات لمجموعة فروع محلات بيع الملابس قد يكتشف أنه غير قادر على توفير بعض الأصناف الهامة بصورة دائمة في بعض الفروع المحلية وذلك بسبب أن البيانات التي يتلقاها عن المبيعات غير صحيحة. وفي هذه الحالة، فإنه مدير المبيعات يكون مسؤول عن تصحيح الوضع. وعلى أية حال، فقد يكلف محلل النظم بوضع تفاصيل حل المشكلة.

ويبدأ تحديد هوية المشكلة بوجود الحاجة إلى نظام جديد أو تعديل النظام القائم. وقد يكتشف أن النظام القائم غير كاف أو أن القيود الحكومية تفرض كتابة تقارير خاصة يلزم معها وضع نظام جديد أو تعديل النظام الحالي. وقد يتم اكتشاف المشكلة سواء من المستخدم أو من محلل النظم. وفي جميع الأحوال وبصرف النظر عن واضع المشكلة في دائرة الضوء، فإن تحديد هوية المشكلة وفهمها يحتوي على خطوتين هما: عرض مكتوب للمشكلة واستقصاء أولي.

عرض المشكلة

تحتوي النظم الجيدة على توثيق وصفي يبدأ بعرض واضح للمشكلة قيد البحث. وفي شركات عديدة، يوجد عرض المشكلة في استمارة تستخدم في طلب خدمات من الادارة

(١) Feasibility analysis

المسؤولة عن انشاء وتطوير نظم المعلومات. وتكون هذه الادارة (والتي ستسمى هنا بخدمات المعلومات) مسؤولة عن تحليل النظم وكتابة البرامج وتشغيل الحاسب.

ويبين الشكل (٥-٣) استمارة طلب خدمات المعلومات. وهذه الاستمارة لنظام خاص لطلبيات عشرة مخازن فرعية للملابس من المخزن المركزي. ويمكن أن يكون ذلك النظام جزءا من نظام كلي لادارة المخازن. ويتبين بفحص الشكل (٥-٣) أن الاستمارة تحوي عرض الفوائد المتوقعة ووصف المدخلات والمخرجات وذلك إلى جانب احتوائها على المعلومات الخاصة بالعملية وأهدافها. ويبرر عرض الفوائد المتوقعة مصاريف العمالة والماكينات المطلوبة لانشاء النظام.

وعادة، فإن الشخص الذي يحتاج النظام تكون لديه فكرة عن المخرجات الذي يعطيها النظام، كما يكون على علم بالمعلومات المتاحة كمدخلات للنظام. وأحيانا، لا يمكن تحديد كل المدخلات والمخرجات ولا يمكن كذلك تعبئة كافة أقسام الاستمارة. ومن المتوقع أن تكون هناك بعض الفراغات في الاستمارة. وعلى العموم، فإن هذه الاستمارة تتبع عادة باستقصاء أولي.

الاستقصاء الأولي

بعد تعبئة استمارة طلب خدمات المعلومات يبدأ محلل النظم في الاستقصاء الأولي. والغرض من الاستقصاء الأولي هو توضيح المشكلة وفهم محلل النظم لكافة الحقائق والأنشطة المتعلقة بالمشكلة. ويبدأ محلل النظم عملية الاستقصاء الأولي بأنشطة « البحث عن الحقائق ». وتحتوي هذه الأنشطة على:

١ - دراسة خواص التنظيم (الادارة) الذي سيتأثر بالنظام.
٢ - تحليل المعلومات المكتوبة (كالتقارير وغيرها).
٣ - اجراء اتصالات شخصية.

وتعتبر الاتصالات الشخصية من أنجح الطرق للحصول على المعلومات وضمان عمل النظام الجديد بكفاءة. ويجب أن يتذكر محلل النظم أن هناك كثير من الناس ما زالوا متخوفون من أن الحاسبات سوف تحل محلهم. وفي الحقيقة، أن النظم التي تعتمد على الحاسبات قد خلقت وظائف بدلا من تلك الوظائف التي تم الاستغناء عنها. وهناك شركات عديدة تفضل تدريب العاملين بها على الوظائف الجديدة بدلا من احلالهم بأخرين من خارج الشركة. ويمكن لمحلل النظم أن تكون لديه معرفة كبيرة بالمشاكل

وبالحلول بالاتصالات الشخصية المثمرة.

وبعد أن يجمع محلل النظم الحقائق ويجري الاتصالات الشخصية فإنه يكون قادرا على تقييم الاستمارة المبدئية لطلب خدمات المعلومات. وعند هذه النقطة فإن محلل النظم يقبل الاستمارة مكتوبة كما هي أو يقوم باعداد نسخة معدلة منها. وتصبح الاستمارة الجديدة أساسا لمراجعتها من قبل مستخدم النظام. وتكتب بعد ذلك النسخة النهائية والتي تحتوي التغييرات التي تم الاتفاق عليها بين محلل النظم ومستخدم النظام.

ويبين الشكل (٥ - ٤) نسخة معدلة من استمارة طلب خدمات المعلومات. وبفحص محلل النظم لنظام المخزون القائم، فإنه يتحدد أن النظام الجديد يجب أن يحتوي أحد المخرجات الجديدة وهو تقرير تحليل المبيعات. ويستخدم هذا التقرير نفس البيانات اللازمة لتحديد المواد التي يلزم تسجيلها والتي لها قيمة بالنسبة إلى ادارة المبيعات. وعند هذه النقطة، يجري تقدير لزمن الحاسب والكلفة المطلوبة لانشاء النظام. ويتم اتخاذ قرار بدراسة الخطوة التالية (دراسة النظام) أم التوقف عند هذه المرحلة.

وتعتبر استمارة طلب خدمات المعلومات توثيقاً جيدا، حيث أنها عقد بين مستخدم النظام ومحلل النظم. ويقوم المحلل بعد ذلك بتحديد نوعية أداء النظام.

تعريف الأداء Performance Definition

تنتهي عملية تعريف الأداء بتعريف مخرجات النظام بلغة واضحة لمستخدم النظام. وتحتوي هذه العملية على ثلاث خطوات هي:

١ - تمييز القيود على النظام.
٢ - تحديد الأهداف.
٣ - وصف كتابي لمخرجات النظام.

وتستفيد هذه العملية من المعلومات الموجودة في الاستمارة النهائية لطلب خدمات المعلومات.

القيود العامة

هناك قواعد راسخة تسمى القيود العامة والتي تقيد الحلول التي يمكن أخذها في الاعتبار. ومن أمثلة ذلك القيود الموضوعية على الزمن والكلفة ومدى توفر العمالة

والمعدات والقوانين الحكومية وسياسات الادارة. وفي مثالنا السابق، قد ترغب سلسلة مخازن الملابس في اقامة نظام لادارة المخزون خاص بطلبات المخازن الفرعية لأصناف من المركز الرئيسي ويكون ذلك في نطاق جغرافي معين. وبهذه الطريقة، فإنه تطلب الأصناف التي يصل المخزون الكلي لها بالمركز الرئيسي إلى نقطة اعادة الطلب. وعلاوة على ذلك، فإن الأصناف التي بها فائض في بعض المخازن الفرعية يمكن أن تنقل إلى مخازن أخرى في حاجة اليها. وقد تشمل القيود العامة بهذا النظام على:

١ - ترسل كافة معلومات المبيعات في المخازن الفرعية إلى حاسب مركزي في خلال ٢٤ ساعة.
٢ - ينشأ ملف رئيسي مركزي للمخزون وتحدد بياناته أولا بأول.
٣ - ينشأ النظام ويبدأ عمله في خلال ١١ شهرا.
٤ - لا تزيد كلفة النظام عن ٦٠٠٠٠٠ ريالا للتصميم والانشاء.

الأهداف المعينة

تؤخذ الأهداف المعينة للنظام من الفوائد المتوقعة الموجودة باستمارة طلب خدمات المعلومات. ويلزم أن تسجل هذه الأهداف في صورة « رقمية » يمكن قياسها. وقد تكون الأهداف في نظام ادارة المخزون كما يلي:

١ - تقليل القيمة الكلية للمخزون من ١٠٠٠٠٠٠٠ ريالا إلى ٢٠٠٠٠٠٠ ريالا خلال ثلاثة أشهر من بداية تطبيق النظام والاحتفاظ بها عند ذلك الحد.
٢ - تقليل عدد المرات التي لا يتوفر فيها صنف معين من المخزون من ١٠٪ إلى ١,٠٪ وذلك خلال ستة أشهر من بداية تطبيق النظام.

وأحد الأسباب الهامة في وضع الأهداف في صورة يمكن قياسها هي ايجاد وسيلة لتقييم أداء النظام بعد انشائه. وتعتبر هذه القياسات مؤشرا رئيسيا لمدى نجاح أو اخفاق النظام. وبعد وضع الأهداف المعينة، فإنه يلزم وضع مخرجات النظام لمقابلة هذه الأهداف.

وصف المخرجات

يجب امداد مستخدم النظام بالرسوم التخطيطية والتصويرية للمخرجات كما سوف تظهر في وسيط الاخراج. وعند هذه النقطة، فإن وسائط الاخراج لكافة المخرجات قد لا تكون معروفة كلها. فقد تستخدم الحلول التي سيتم دراستها أثناء تحليل الجدوى

وسائط اخراج مختلفة. على سبيل المثال، قد يستخدم أحد الحلول تقارير مكتوبة بالحاسب وقد يستخدم آخر أجهزة العرض.

ولغرض امداد مستخدم النظام « بصور » المخرجات، فإن على محلل النظم أن « يخمن جيدا » وسيلة الاخراج وشكل المخرجات. وحتى لو تم تغيير ذلك أثناء تحليل الجدوى، فإن مستخدم النظام لديه صورة مفيدة للرجوع اليها بخصوص أية تغييرات. ويعتبر ذلك جزءا من أهمية دوائر التغذية العكسية في الشكل (٥ - ٢). ويعطي الشكل (٥ - ٥) مثالا لتخطيط المخرجات التي قد يعطيها نظام ادارة المخزون الخاص بمثال سلسلة مخازن الملابس. ويبين الشكل (٥ - ٥أ) مخطط ملخص الطلب والشكل (٥ - ٥ب) مخطط تحليل المبيعات. ويتبين من الشكل (٥ - ٥ب) أن هناك ثلاثة مستويات للاجمالي.

تحليل الجدوى Feasibility Analysis

ان الغرض من تحليل الجدوى هو اختيار « أفضل » حل للمشكلة. ويعتبر الحل « الأفضل » هو البديل الاقتصادي من كل الحلول الممكنة. وعادة، فان عدد الحلول الممكنة يكون محدودا بقيود الزمن والمال وتوفر العمالة الاساسية. وتعتمد جودة الحل المختار على جودة فريق النظم وعلى مدى مقدرته على تحليل البدائل المختلفة. ويتبع التحليل الخطوات المبينة بالجدول (٥ - ١).

الخطوة الأولى: تكوين فريق النظم

يمكن الحصول على أفضل النتائج بتعيين أناس لديهم خبرة للعمل مع محلل النظم. وفي مثالنا هذا. يمكن أن يتكون فريق العمل من محلل النظم ومشرف المخازن ومدير التسويق. كما يكون من الأفضل أن يحتوي الفريق على متخصص من قسم معالجة البيانات. وبالطبع، يجب أن لا يكون حجم الفريق أكبر من اللازم.

ويمكن لفريق يتكون من ثلاثة الى عشرة أشخاص بالمهارات اللازمة أن يتناول أغلب تحاليل الجدوى للأعمال الصغيرة والمتوسطة الحجم. ويكون واجب ذلك الفريق هو تحديد الحلول وذلك بهدف تقييمها ثم اختيار الأفضل منها. ويبدأ الفريق بوصف لانسياب معلومات النظام.

جدول ٥ ـ ١ خطوات تحليل الجدوى

الخطوة الأولى	تكوين فريق النظم
الخطوة الثانية	وصف انسياب معلومات النظام
	اعداد لوحات انسياب النظام
	اعداد لوحات التسلسل الهرمي
الخطوة الثالثة	اختيار النظم
	اعداد مصفوفة النظم
	تقليص عدد النظم المقترحة
الخطوة الرابعة	تقييم النظم
	اعداد مصفوفة تقييم النظم
	اعداد مصفوفة التقييم الوزني للنظم

الخطوة الثانية: وصف انسياب معلومات النظام

يضع الفريق وصفا عاما لانسياب معلومات النظام. وتناسب معظم النظم المقترحة هذا الوصف. وعموما، فانه من الصعب وصف انسياب معلومات النظم الادارية كتابة. ولذلك، فانه تستخدم أساليب خاصة تسمى لوحات انسياب(٢). وتعتبر لوحة الانسياب وصفا تصويريا يستخدم رموز متفق عليها لوصف انسياب المعلومات في النظام أو لوصف منطق البرامج (برامج الحاسب). وهناك نوعان من لوحات انسياب المعلومات والمفيدة لمحلل النظم هي لوحات انسياب النظام(٣) ولوحات التسلسل الهرمي(٤).

لوحات انسياب النظام

يبين الشكل (٥ ـ ٦) الرموز المستخدمة في لوحات انسياب النظام. وهي قالب(٥) يستخدم بواسطة كل من محللي النظم والمبرمجين. وتستخدم بعض هذه الرموز لعرض كل

(٢) Flowcharts

(٣) System flowcharts

(٤) Hierarchy plus input, process and output (HIPO) charts

(٥) بالانجليزية Template ويطلق عليها أحيانا " شبلونة "

من انسياب البيانات في النظام ومنطق برنامج الحاسب، وتسمى لهذا السبب بالرموز الأساسية. أما البعض الأخر فلها علاقة بالنظام ويرمز أغلبها الى الوسائط المستخدمة مثل الشريط الممغنط والبطاقات المثقبة والشريط الورقي، وبعضها لها علاقة بعملية البرمجة (تصف خطوات البرمجة).

ويستمر اعداد لوحات انسياب النظام من أعلى الى أسفل. وتتصف لوحات الانسياب المبدئية بالمجال العريض ومستوى تفاصيل محدود. بينما تتصف اللوحات المتتالية والتي تعد أثناء مرحلتي الدراسة والتصميم بالمجال الأضيق وتعطي تفاصيل أكثر. ويعطي الشكل (٥-٧) مثالاً للمستوى الأعلى للوحات الانسياب لنظام ادارة المخزون الذي سبق شرحه. وقد استخدمت الرموز الأساسية فقط لتوضيح أنواع العمليات اللازمة. ومدخلات هذا النظام هي معاملات المبيعات والمخزون الوارد، أما المخرجات فهي ملخص الطلبات وتقرير تحليل المبيعات. وتبين كل العمليات برمز واحد هو «عمليات مبيعات المخزون».

ويوضح الشكل (٥-٨) لوحة انسياب نظام استخدم فيها عدة رموز لتعطي تفاصيل أكثر عن نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات. وتبين الرموز في هذا الشكل أن ادخال معاملات المبيعات يتم يدويا من أماكن بعيدة وتنقل الى المركز الرئيسي للمعالجة. ويتم ادخال بيانات المخزون الوارد بطريقة يدوية في المركز الرئيسي، كما يتم انشاء ملف للمخزون على قرص ممغنط. وتبين الخطوط والأسهم (التي توصل برنامج المخزون بملف المخزون) أن مسار البيانات في اتجاهين. ويوضح ذلك أن الملف يتم تعديل بياناته أولا بأول. وتعد عند تصميم النظام لوحات انسياب اضافية للنظام وذلك لعرض المدخلات والمخرجات من كل برنامج فرعي من برنامج الطلبات والمبيعات. ويمكن زيادة حجم البرامج عند الحاجة للمستويات التفصيلية، بحيث تكون المدخلات ومواقع التخزين والمخرجات لكافة برامج الحاسب واضحة تماما للمبرمجين الذين يتم تعيينهم في المشروع خلال مرحلة الانشاء. وتتم هذه التفصيلات في البرامج مع انتهاء مرحلة التصميم.

لوحة التسلسل الهرمي

تعتبر لوحة التسلسل الهرمي بديلا للوحة انسياب النظام وهي تمثيل بياني لوظائف البرامج التي بالنظام. وهي توضح الوظائف التي يجب عملها من أعلى الى أسفل بتسلسل هرمي (أي الوظيفة الأكثر أهمية أولا). ويحسن استخدام لوحة التسلسل الهرمي في

العلاقة بين محلل النظم ومستخدم النظام بسبب أن المستخدم يفهم غالبا تلك اللوحات أفضل من لوحات انسياب النظام. ويبين الشكل (٥ - ٩) لوحة تسلسل هرمي لنظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات. وتقع كل وظيفة في اللوحة داخل مربع. ويرقم الربع الأعلى (صفر، صفر). ويتم الترقيم من أعلى الى أسفل ١,٠، ٢,٠، ٣,٠، ثم ١,١، ١,٢ وهكذا. وفي أقل مستوى من التفصيلات، يجب تحديد البرامج الفرعية التي يلزم كتابتها أثناء مرحلة الانشاء.

وليست لوحة انسياب النظام أو لوحة التسلسل الهرمي هي حصر كامل للوحات التي يلزم استخدامها، فهناك أساليب أخرى على محلل النظم أن يختار من بينها ما يراه أنسب.

وليس من الضروري أن تكون اللوحات التي تم رسمها عند هذه النقطة هي نفس لوحات انسياب المعلومات التي ستظهر عند نهاية مرحلة الدراسة. وهي تستخدم كبداية لعملية تحديد النظم المرشحة. ويمكن تطوير اللوحات التي تم رسمها في البداية عند الضرورة لتمثل كل نظام من النظم المرشحة حتى يتم اختيار نهائي لنظام معين.

الخطوة الثالثة: اختيار النظم المرشحة

عادة، يكون هناك حلول كثيرة من الصعب أخذها في الاعتبار كلها عند الدراسة. ويرجع السبب إلى أن هناك عديد من الوظائف يلزم اجرائها، كما أن هناك عديد من طرق الأداء المختلفة لكل وظيفة. ومبدئيا، يقترح فريق العمل حلول مرشحة بدون أية محاولات للتقييم. وعادة، فإن هذه الطريقة تخلق حلول كثيرة في وقت قصير. ويكون الوصول إلى ذلك بالحكم الجماعي للفريق بعد تحليل محدود للنظم قيد البحث. وهناك أسلوب لخلق النظم المرشحة ثم اختصارها. وسيطبق ذلك الأسلوب على مثال نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات.

يعتمد الأسلوب على اعداد مصفوفة النظام المرشح. ويبين الجدول (٥ - ٢) مصفوفة النظام المرشح لنظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات. يتكون العمود الأول في المصفوفة من الوظائف التي يجب أن يقوم بها أي نظام مرشح. وفي هذه الحالة، فإن تلك الوظائف هي المدخلات والاتصالات والمخزون والعمليات والمخرجات. وتحدد الأعمدة المتبقية من المصفوفة نظم معينة وذلك بتلخيص أسلوب قيام النظام بأداء الوظائف المطلوبة. ويساعد عرض النظم المرشحة بهذا الأسلوب في مناقشة الفريق للأهمية النسبية والحكم على النظم لتحديد أيهم يجب تقييمه بالتفصيل. ويركز أسلوب الاختيار هذا على أهمية اتصاف أعضاء الفريق بالخبرة والتأهيل العالي.

الخطوة الرابعة: تقييم النظام المرشح

تحدد الكلفة والفوائد من كل نظام حتى يمكن القيام بالاختيار النهائي. ويتم ذلك من خلال خطوتين. أولا، يتم ادخال الحلول المرشحة من مصفوفة النظام المرشح في مصفوفة أخرى تسمى مصفوفة تقييم النظم المرشحة وذلك بغرض القيام بالتحليل التفصيلي. ويتم بعد ذلك اجراء تعديلات في الجدول (المصفوفة) للحصول على مصفوفة التقييم الموزون للنظم المرشحة وذلك بغرض الوصول للاختيار النهائي. وفيما يلي وصف لكل من هاتين المصفوفتين:

مصفوفة تقييم النظام المرشح

يستخدم محلل النظم جدول يسمى مصفوفة تقييم النظم المرشحة وذلك لتحديد الأداء (الفعالية) وكلفة كل نظام. ويبين الجدول (٥-٣) مثالاً لمصفوفة تقييم النظم المرشحة. وقد أعدت مصفوفة الجدول لنظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات. ويفترض أن النظم المرشحة للتقييم التفصيلي هي أ، ب، د من مصفوفة النظم المرشحة جدول (٥-٢).

ويحتوي العمود الأول من مصفوفة تقييم النظم المرشحة جدول (٥-٣) على عناصر الأداء والكلفة بفرض مقارنة كل نظام. وفي هذا المثال، تم اختيار عناصر الأداء التالية بواسطة فريق العمل: زمن الاستجابة وتصحيح الخطأ والمرونة والتوسع والاستخدامية (سهولة استخدام النظام). وكانت عناصر الكلفة هي: انشاء النظام والتخزين الفرعي والتخزين الرئيسي والمعالجة الرئيسية. وتحتوي الأعمدة أ، ب، د على نتائج التقييم التفصيلي بواسطة الفريق لكل نظام. والنتائج الموضوعة نسبية، بعضها كمي والآخر وصفي.

ويتبين من هذه المصفوفة أن أقل كلفة هي التي للنظام أ ولكنه أقل أداء، في حين أن أعلى كلفة هي للنظام د ولكنه أفضل أداء. وعلى أية حال، فإنه من الصعب استخدام هذه المصفوفة لترتيب الاختيارات المختلفة. ويمكن التغلب على ذلك باستخدام مصفوفة التقييم الموزون للنظم المرشحة.

وظائف النظام المرشح	أ	ب	جـ	د
مدخلات	نهائي	نهائي ذكي (ترسل كل البيانات إلى المركز الرئيسي)	نهائي مبرمج (ترسل البيانات الملخصة إلى المركز الرئيسي)	نهائي مبرمج (ترسل البيانات الملخصة إلى المركز الرئيسي)
التخزين	قرص ممغنط بالمركز الرئيسي (كل الملفات)	قرص ممغنط بالمركز الرئيسي (كل الملفات)	الفرعي: المبيعات والمخزون الرئيسي: المخزون الكلي	الفرعي: المبيعات والمخزون الرئيسي: المخزون الكلي
المعالجة	المركز الرئيسي	المركز الرئيسي إلى جانب ترتيب البيانات بالفروع	الفرعي: بيانات المبيعات والمخزون الرئيسي: ادارة المخزون.	الفرعي: بيانات المبيعات والمخزون الرئيسي ادارة المخزون
مخرجات	تقارير مطبوعة وتوزيع بالبريد	الفرعي: شاشات عرض الرئيسي: تقارير مطبوعة وتوزيع بالبريد	الفرعي: شاشات عرض الرئيسي: تقارير مطبوعة وتوزيع بالبريد	الفرعي: شاشات عرض وتقارير مطبوعة الرئيسي: تقارير مطبوعة وتوزيع بالبريد

جدول ٥ ـ ٢ مصفوفة النظام المرشح لنظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات

عناصر النظام	أ	ب	د
الأداء			
رمن الاستحابة	مقبول	جيد حدا	ممار
تصحيح الحطأ	ضعيف	حيد جداً	مسناز
المروبة	حيد	جيد حدا	ممنار
التوسع	ممتار	حيد حداً	جيد جداً
الاستخدامية	مقبول	حيد	ممتاز
الكلفة (١٠ مخازن)			
انشاء النظام	٢٠٠ ٠٠٠ ريالاً	٣٥٠ ٠٠٠ ريالاً	٥٠٠ ٠٠٠ ريالاً
التخزين الفرعي	–	–	٢٠ ٠٠٠ شهرياً
التخزيں الرئيسي	١٠ ٠٠٠ شهرياً	١٠ ٠٠٠ شهرياً	١ ٠٠٠ شهرياً
المعالجة الرئيسية	٥ ٠٠٠ شهربا	٢ ٠٠٠ شهرباً	١ ٠٠٠ شهرباً

جدول (٥ ـ ٣) مصفوفة تقييم النظام المرشح لنظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات

مصفوفة التقييم الموزون للنظام المرشح

نظرا لصعوبة مقارنة القياسات الوصفية، فإن فريق النظم يقوم بتحويل مصفوفة تقييم النظم المرشحة إلى مصفوفة التقييم الموزون للنظم المرشحة. ويتم اعطاء كل عنصر من عناصر النظام المرشح قيمة تعتمد على أهمية هذا العنصر. ويبين الجدول (٥ ـ ٤) مصفوفة التقييم الموزون للنظم المرشحة للمثال السابق. ويتراوح مقياس الوزن من ١ إلى ٥. وعلى سبيل المثال، فإن الاستخدامية اعتبرت من أهم العناصر، وعلى ذلك فقد أعطى لها وزن قدره ٥.

عناصر النظام	الوزن	أ		ب		د	
		التقدير	النقاط	التقدير	النقاط	التقدير	النقاط
الأداء							
زمن الاستجابة	٣	٢	٦	٤	١٢	٦	١٨
تصحيح الخطأ	٤	١	٤	٥	٢٠	٦	٢٤
المرونة	٤	٣	١٢	٤	١٦	٥	٢٠
التوسع	٣	٧	٢١	٥	١٥	٥	١٥
الاستخدامية	٥	٢	١٠	٥	٢٥	٧	٣٥
الكلفة (١٠ مخازن)							
انشاء النظام	٣	٧	٢١	٤	١٢	٢	٦
التخزين الفرعي	٢	٧	١٤	٧	١٤	٣	٦
التخزين الرئيسي	٢	٣	٦	٣	٦	٦	١٢
المعالجة الرئيسية	١	٣	٣	٥	٥	٦	٦
اجمالي النقاط			٩٧		١٢٥		١٤٢

جدول (٥ ٤) مصفوفة التقييم الموزون للنظام المرشح لنظام طلبات المخازن وتحليل المبيعات

يتم بعد ذلك اعطاء تقديرات عددية نسبية للعناصر لكل نظام. على سبيل المثال، في الجدول (٥ ٤) أعطى للنظام أ تقدير ٢ لزمن الاستجابة، والنظام ب تقدير ٤ والنظام د تقدير ٦ لنفس العنصر (زمن الاستجابة). ولا يلزم أن يكون مقياس التقدير هو نفسه المستخدم في الأوزان. ففي مثالنا كان مقياس التقدير من ١ إلى ٧.

وتحسب النقاط لكل عنصر لكل نظام بضرب الوزن في التقدير المناظر. ويتم حساب اجمالي نقاط العناصر المختلفة وذلك لتعيين اجمالي نقاط كل نظام. ونجد أن نقاط الكلفة للنظام أ هي ٩٧ وللنظام ب ١٢٥ وللنظام د ١٤٢ نقطة.

التــوصيــة Recommendation

يختار الفريق النظام د الذي له نقاط قدرها ١٤٢ وذلك بناء على التحليل الذي بالجدول (٥ - ٤). وان ميزة استخدام مصفوفات التقييم هو امكانية المستخدم من مراجعة عملية القرارات بسهولة. وقد لا يتفق مستخدم النظام مع استنتاج الفريق. وفي هذه الحالة، فإنهما يعملا سويا، مستخدم النظام والفريق لتعديل أي جزء في المصفوفات. ويمكنها اضافة أو حذف عناصر أو تغيير الأوزان والتقديرات حتى يتم الاتفاق على أفضل النظم المرشحة. وعادة، يكون مستخدم النظام بجانب فريق النظم أثناء عملية تحليل الجدوى والتوصية النهائية للفريق.

جـدولـة خطـة الـمشـروع والكلفـة Project Plan and Cost Schedule

ان أحد أعمال التوثيق الهامة الملقاة على عاتق فريق اختيار النظم هو اعداد جدولة خطة المشروع والكلفة. ويجب امداد مستخدم النظام بذلك إلى جانب نتائج تحليل الجدوى. وتحدد خطة المشروع الأنشطة الرئيسية للتصميم والانشاء، وهي طريقة لمتابعة تقدم تنفيذ تلك الأنشطة. ويبين الشكل (٥ - ١) جدولة خطة مشروع معد للنظام د. وتمثل الأعمدة الأفقية في الشكل تقديرات الأزمنة اللازمة لاتمام الأنشطة. ويسجل محلل النظم التقدم بملأ هذه الأعمدة كما في الشكل (٥ - ١١) الذي يبين الموقف عند نهاية الشهر الثاني من مرحلتي التصميم والانشاء.

ويعد محلل النظم كذلك جدولة الكلفة التي تكون متلازمة مع جدولة خطة المشروع. ويبين الشكل (٥ - ١٢) الكلفة المقدرة المتجمعة(٦). ويضاف خط متقطع كما في الشكل (٥ - ١٣) يمثل المصاريف الحقيقية لامكان المقارنة مع الكلفة المقدرة.

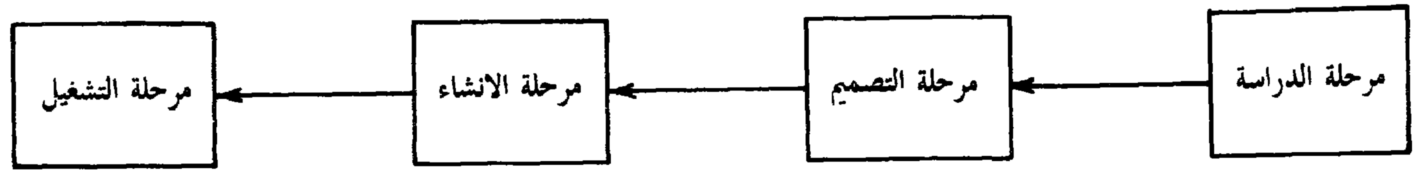
ويتم كتابة تقرير لمستخدم النظام عن أنشطة مرحلة الدراسة محتويا على الجدولة الزمنية لخطة المشروع والكلفة. ويسمى هذا التقرير بتقرير الدراسة. ويراجع مستخدم النظام التقرير، وعند الموافقة عليه تبدأ المرحلة التالية وهي مرحلة التصميم.

---

(٦) على سبيل المثال، الكلفة المتجمعة عند نهاية شهر مايو تساوي اجمالي الكلفة المقدرة حتى هذا التاريخ.

مراجع مختارة

1. Mendell, S.
   Computers and data processing
   West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1982
2. Mendell, S.
   Computers and data processing today
   West publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1983
3. Rubin, M.
   The handbook of data processing management, Volume 1
   Auerbach Publishers Inc., Princeton, New Jeresy, 1971
4. Schoderbek, P.
   Management systems
   John Wiley & Sons Inc., New York, New York, 1971



مرحلة الدراسة

١. تحديد المشكلة
٢. تعريف اداء النظام
٣ دراسة بدائل مختلفة للحلول
٤. اختيار أفضل النظم الممكنة
٥. كتابة تقريب عن الدراسة

مرحلة التصميم

١ تحديد الوظائف الواجب ادائها وهل الأعمال يدوية أو كتابة برامج
٢ تصميم المدخلات والمخرجات والملفات
٣ احتياجات اختيار النظام المعين ومكوناته
٤ كتابة تقرير عن التصميم

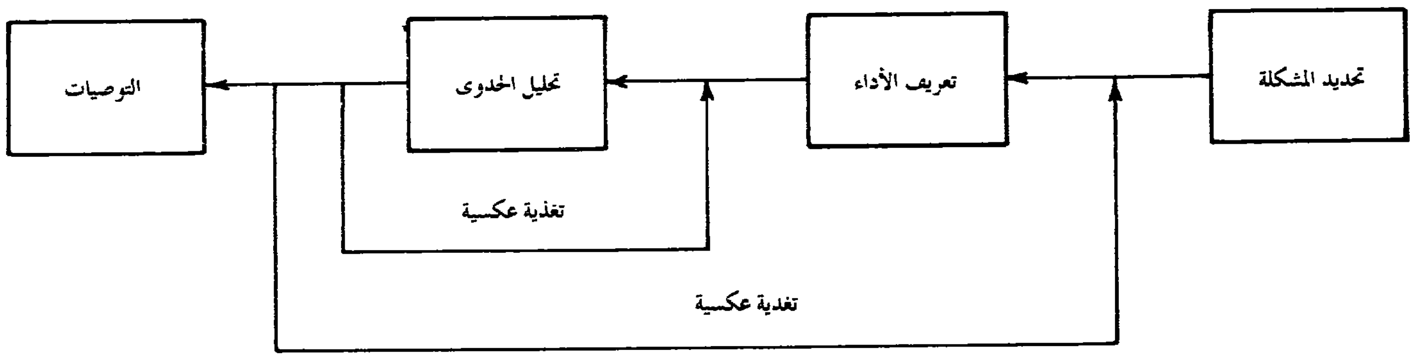
مرحلة الانشاء

١ تجهيز خطة تنفيذ
٢ تجهيز المعدات
٣ اعداد برامج الحاسب
٤ التجهيز للتحول
٥ تدريب العاملين
٦ تركيب المعدات
٧. اختبار النظام ومكوناته
٨. كتابة تقرير عن الانشاء

مرحلة التشغيل

١. التحول الكامل
٢ تشغيل النظام
٣. تقييم اداء النظام
٤. اجراء آية تغييرات مطلوبة

شكل (٥ - ١) مراحل دورة النظام



شكل (٥ - ٢) عملية اختيار النظام

طلب خدمات المعلومات	صفحة ١ من احمالي الصفحات ١

عنوان العملية : نظام طلب المخزون	حديد ☒ قديم ☐	تاريخ الطلب	التاريخ المطلوب للانتهاء

الهدف : تحقيق طلبات عشرة محازن فرعية في المنطقة الأولى	عمالة		حلاقة	
	ساعات	قيمة	ساعات	قيمة
	٢٥٠٠	١٠٠٠٠٠	ساعات حاسب	يتم تحديدها

الفوائد المتوقعة : ١ ـ تقليل كلفة المخزون ٢ ـ نفاذ اصناف قليلة من المخزون

وصف المدخلات	وصف المخرجات
العنوان : تعاملات المبيعات	العنوان : ملخص الطلبات
الفترة : عند الحاجة ـ الكمية ١٠٠٠ يومياً لكل مخزن	الفترة : يوميا الكمية : ١٠
الوصف : بيانات الصنف والكمية والكاتب ومنطقة العمل والقسم	الصفحات : ٢ النسخ : ٢
	الوصف : قائمة الكمية الموجودة والكمية المطلوبة وتاريخ الوصول
العنوان : المخزون المستقبل	العنوان :
الفترة : عند الحاجة الكمية : ٥٠٠ يومياً	الفترة : الكمية :
الوصف بيانات لتحديد الكمية أولاً بأول	الوصف :

تعبأ بواسطة الطالب

مطلوبة بواسطة :	القسم : المخزون	الوظيفة : المدير	التليفون : داخلي ٥٠٩
اعتمدت بواسطة :	القسم : المبيعات	الوظيفة : نائب الرئيس	التليفون : داخلي ٦٠٢

تعبأ بواسطة خدمات المعلومات

رقم الملف : س ٧١٣٤	مقبولة ☒	غير مقبولة ☐	
التوقيع :	القسم : خدمات المعلومات	الوظيفة : المدير	التليفون : داخلي ٤٧٨

ملحوظة : يقوم قسم خدمات المعلومات بالاستقصاء الأولي وتراجع استماره طلب خدمات المعلومات في خلال اسبوعين.

استمارة رقم حـ ـ ٦ ـ ١	بيانات اضافية : استخدم ظهر الاستمارة او صفحات إضافية

شكل (٥ ـ ٣) استمارة طلب خدمات المعلومات

طلب خدمات المعلومات			صفحة ١ من إجمالي الصفحات ١		
عنوان العملية: نظام طلب وتحليل المبيعات	جديد ☒ قديم ☐		تاريخ الطلب: ٣/١		التاريخ المطلوب للانتهاء ١٢/٣٠
الهدف: تحقيق طلبات وتحليل يومي للمبيعات عشرة مخازن فرعية في المنطقة الأولى	عمالة			خلافه	
	ساعات	قيمة		ساعات	قيمة
	٢٥٠٠	١٠٠٠٠٠		١٠٠	١٠٠٠٠

الفوائد المتوقعة: ١ ـ تقليل كلفة المخزون ٢ ـ نفاد أصناف قليلة من المخزون ٣ ـ تحسين تحليل المبيعات

وصف المدخلات	وصف المخرجات
العنوان: تعاملات المبيعات	العنوان: ملخص المبيعات
الفترة: عند الحاجة الكمية ١٠٠٠ يومياً لكل مخزن	الفترة: يومياً الكمية: ١٠
الوصف: بيانات الصنف والكمية والكاتب ومنطقة العمل والقسم	الصفحات: ٢ النسخ: ٢
	الوصف: قائمة الكمية الموجودة والكمية المطلوبة وتاريخ الوصول
العنوان: المخزون المستقبل	العنوان: تحليل المبيعات
الفترة: عند الحاجة الكمية: ٥٠٠ يومياً	الفترة: يوميا الكمية: ٢٠
الوصف: بيانات لتحديد الكمية أولاً بأول	الصفحات: ٥ النسخ: ٢
	الوصف: وضع قائمة المبيعات اليومية بوساطة الكاتب داخل منطقة العمل داخل القسم وكذلك بالنسبة للصنف المباع داخل منطقة العمل داخل القسم.

تعبأ بواسطة الطالب

مطلوبة بواسطة:	القسم: المخزون	الوظيفة: المدير	التليفون: داخلي ٥٠٩
اعتمدت بواسطة:	القسم: المبيعات	الوظيفة: نائب الرئيس	التليفون: داخلي ٦٠٢

تعبأ بواسطة خدمات المعلومات

رقم الملف: س ٧١٣٤	مقبولة ☒	غير مقبولة ☐	
التوقيع:	القسم: خدمات المعلومات	الوظيفة: المدير	التليفون: داخلي ٤٧٨

ملحوظة: تم تعيين محلل النظم ومدير المشروع. لاتزيد كلفة مرحلة الدراسة عن ٢٥٠٠٠ ريال وتتم في خلال شهر.

استمارة رقم حـ ٦ ـ ١	بيانات إضافية: استخدم ظهر الاستمارة أو صفحات إضافية

شكل (٥ ـ ٤) الصورة المعدلة لاستمارة طلب خدمات المعلومات

وصف تقرير

العنوان : ملخص الطلب

المخطط .

المخزن . ملخص الطلب

وصف الصنف رقم الصنف الكمية المتوفرة الكمية المطلوبة تاريخ وصول الطلبية

الفترة . يوميا الكمية . ١٠ الصفحات . ٢ النسخ · ٢

التوزيع : ١ تقرير لكل مخزن ونسخة من كل تقرير للمركز الرئيسي

اعتبارات خاصة : لاتوجد

أ مخطط ملخص الطلب

وصف تقرير

العنوان : تحليل المبيعات

المخطط :

المخزن : تحليل المبيعات التاريخ ·

القسم منطقة العمل رقم الكاتب وصف الصنف رقم الصنف الكمية

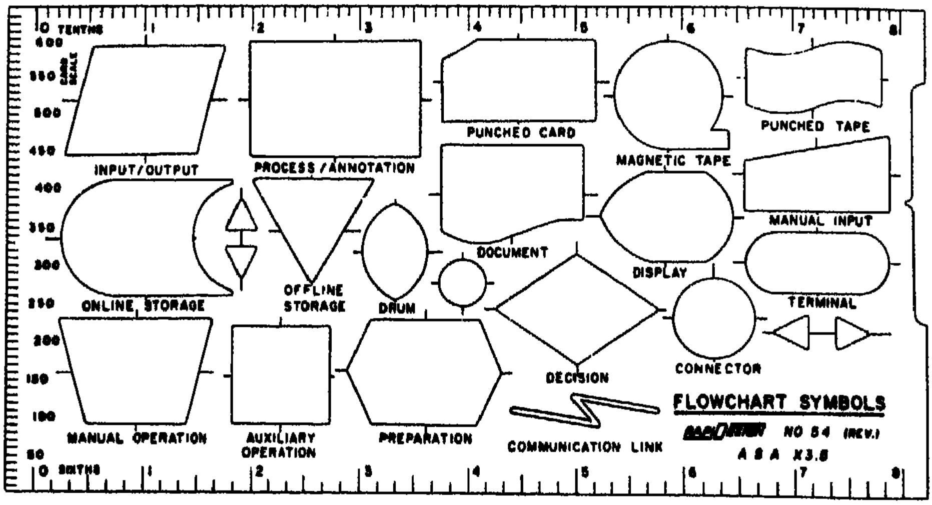
الفترة . يوميا الكمية · ٥ (انظر الملحوظة) الصفحات : ٥ النسخ ٢

التوزيع . ١ تقرير لكل مخزن ونسخة من كل تقرير للمركز الرئيسي

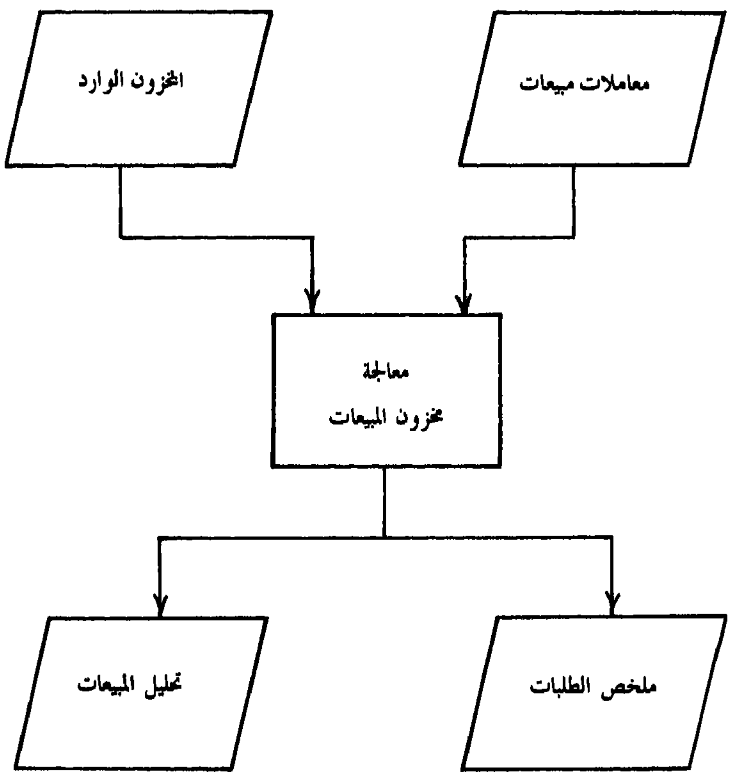
اعتبارات خاصة · ١٠ تقارير للكاتب داخل منطقة العمل داخل القسم
١٠ تقارير للصنف داخل منطقة العمل داخل القسم

ب مخطط ملخص تحليل المبيعات

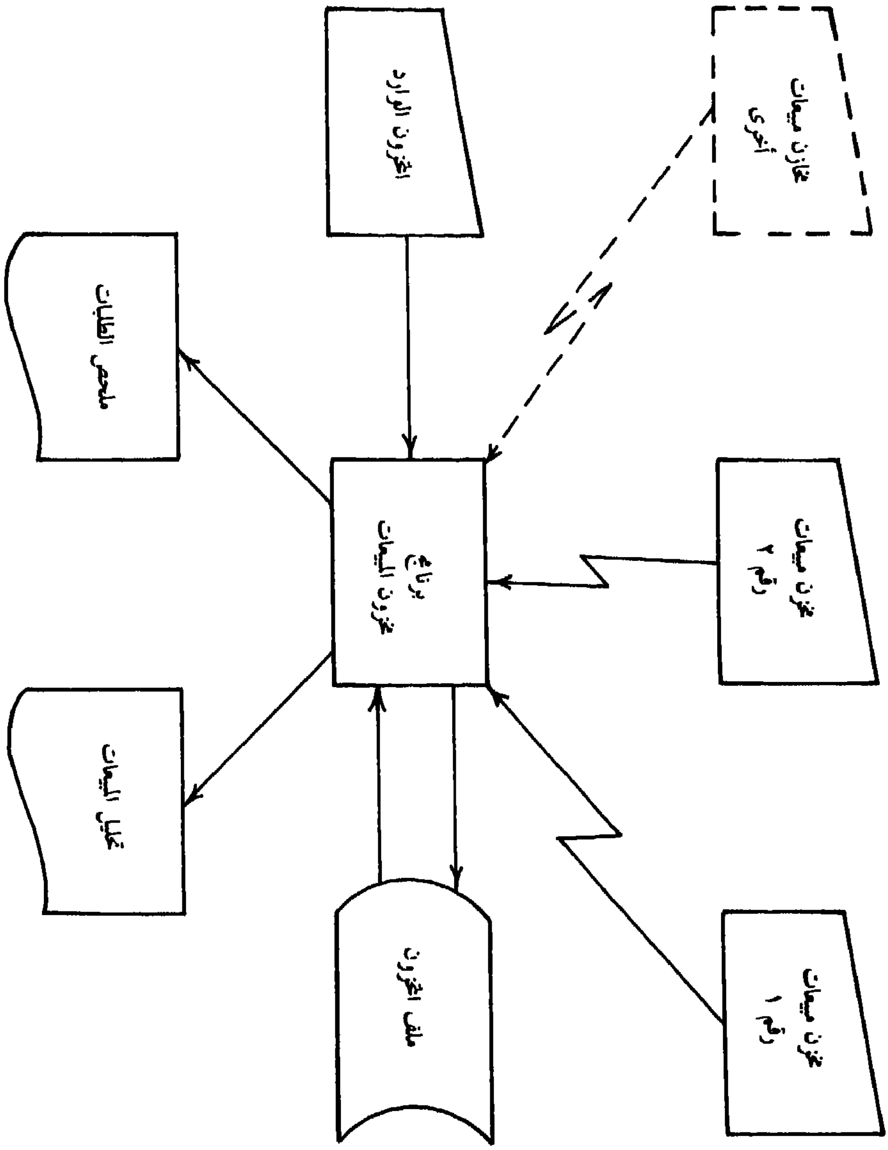
شكل (٥ ـ ٥) مخطط المخرجات



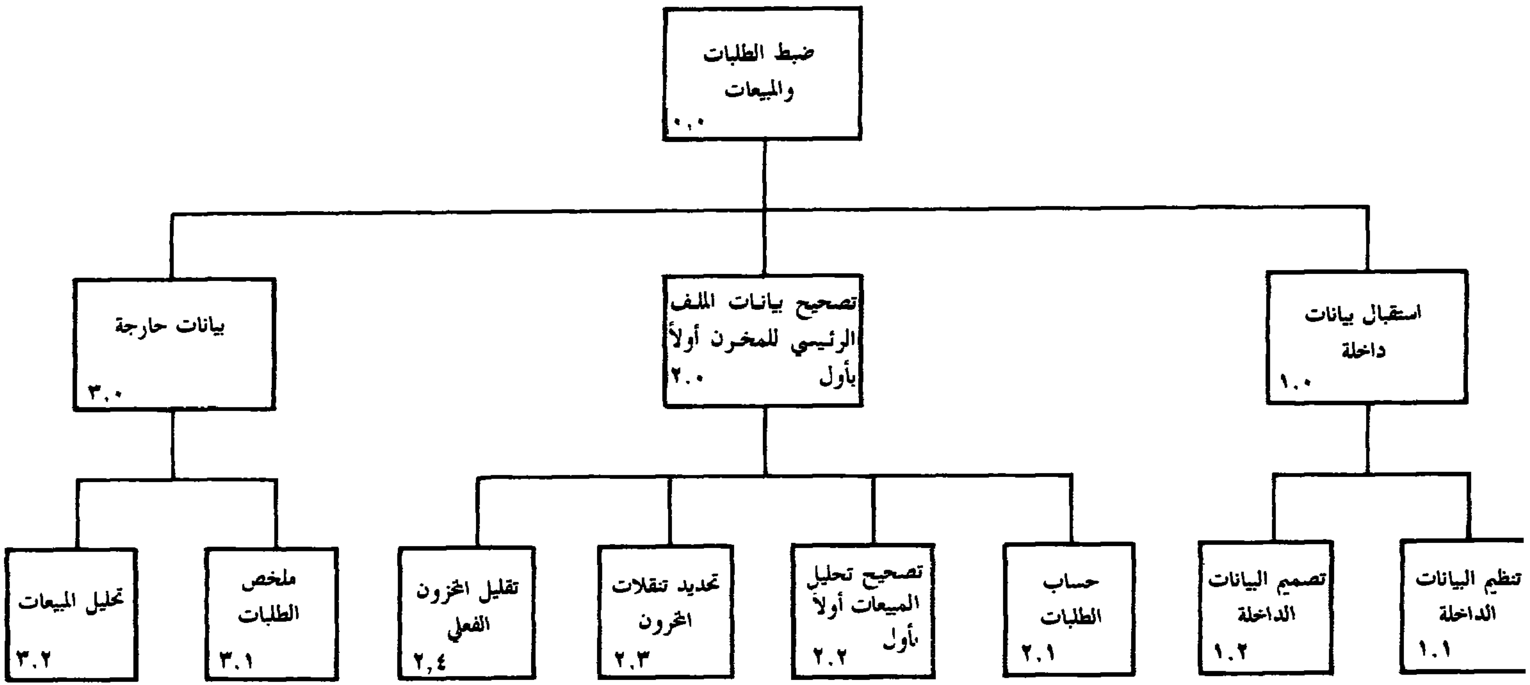
شكل (٥ ـ ٦) قالب لوحة انسياب النظام



شكل (٥ ـ ٧) الرموز الأساسية للوحة انسياب نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات



شكل (٥-٨) الرموز ذات العلاقة بالنظم للوحة انسياب نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات



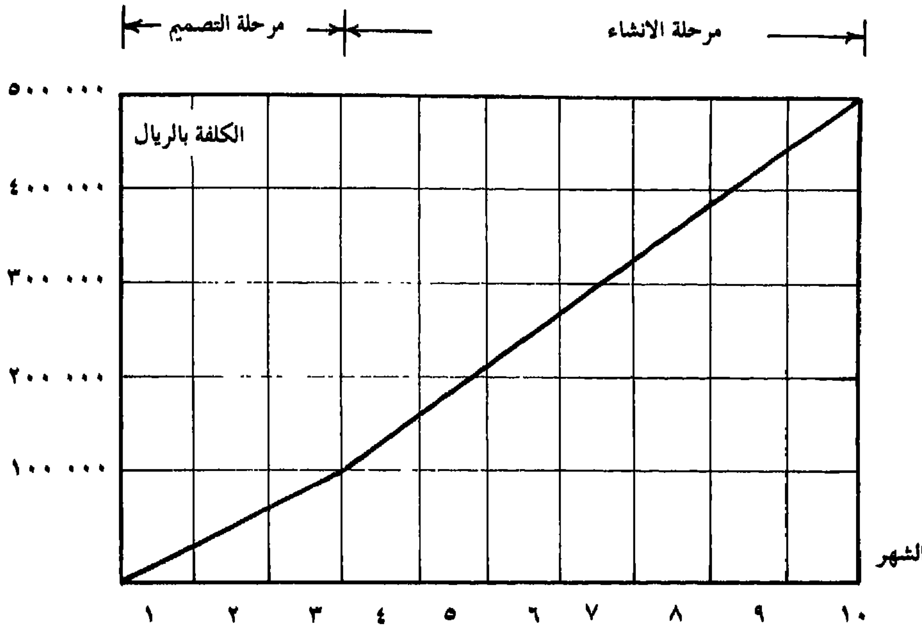
شكل (٥ ـ ٩) لوحة التسلسل الهرمي لنظام المخزون وتحليل المبيعات

خطة مشروع نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات												
	الشهر											
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
مرحلة التصميم												
توزيع الأنشطة												
مدخلات التصميم												
مخرجات التصميم												
ملفات التصميم												
تحديد الاختبارات												
التوثيق الكامل												
مراجعة التصميم												
مرحلة الانشاء												
اعداد خطة التنفيذ												
الحصول على المعدات												
اعداد برامج الحاسب												
تدريب العاملين												
الاعداد للتحول												
اكمال التوثيق												
اكمال المراجعة للقبول												

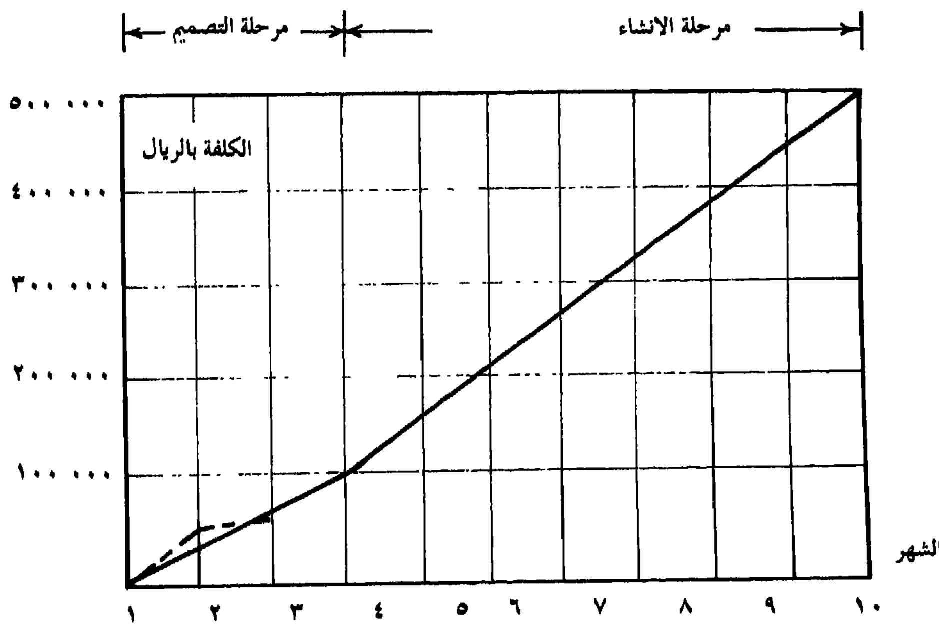
شكل (٥ـ١٠) خطة المشروع

خطة مشروع نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات												
	الشهر											
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
مرحلة التصميم												
توزيع الأنشطة												
مدخلات التصميم												
مخرجات التصميم												
ملفات التصميم												
تحديد الاختبارات												
التوثيق الكامل												
مراجعة التصميم												
مرحلة الانشاء												
اعداد خطة التنفيذ												
الحصول على المعدات												
اعداد برامج الحاسب												
تدريب العاملين												
الاعداد للتحول												
اكمال التوثيق												
اكمال المراجعة للقبول												

شكل (٥ ــ ١١) خطة المشروع عند نهاية الشهر الثاني



شكل (٥-١٢) جدولة كلفة الانتاج



شكل (٥ - ١٣) جدولة كلفة الانتاج عند نهاية الشهر الثاني

الباب السادس

تصميم وإنشاء النظم

الباب السادس
تصميم وإنشاء النظم

تصميم النظم Systems Design

يتبع انشاء خطة المشروع، الشكل (٥- ١٠) تصميم النظام. وفيما يلي الأنشطة الرئيسية التي يقوم بها فريق النظم:

١ - التصميم العام للنظام.
٢ - تصميم المدخلات والمخرجات والملفات.
٣ - توثيق مرحلة التصميم.
٤ - مراجعة مرحلة التصميم.

ويضم الفريق إليه متخصصين في التصميم. على سبيل المثال، أناس لهم مهارات في تصميم النماذج الخاصة بتسجيل بيانات المدخلات والمخرجات ومهارات في المخزون أو أجهزة ادخال البيانات أو غير ذلك.

التصميم العام للنظام

يبدأ فريق تصميم النظم في تطوير لوحات الانسياب المعدة أثناء مرحلة الدراسة. وتراجع كل لوحة انسياب لمرحلة الدراسة للتأكد من أنها كاملة ودقيقة. ويقرر الفريق عندئذ الطريقة الأفضل لاجراء الأنشطة اللازمة لمعالجة البيانات لكل نظام. وتجري الأنشطة باحدى الطرق الثلاثة التالية: (١) يدويا (٢) باستخدام الأجهزة (٣) باستخدام برامج الحاسب. ويجب أن تظهر كل الأنشطة على لوحة انسياب النظام بطريقة الأداء موضحة باستخدام الرموز المناسبة للوحة الانسياب. ويبين الشكل (٦- ١) لوحة انسياب للنظام د الذي تم اختياره كنظام لطلبات المخزون وتحليل المبيعات في الباب السابق.

ويبدأ بعد ذلك الفريق في فحص النظام بتفصيل أكثر. أحد الأساليب، هي وضع

لوحة انسياب للنظام موسعة على مستوى عالي بها تفاصيل كافية لتحديد المدخلات والمخرجات والملفات اللازمة لكل برنامج من برامج المعالجة. وفي مثالنا هذا، فإن أكبر برامج الحاسب هو برنامج مخزون المبيعات المحلية وبرنامج مخزون المبيعات الرئيسي. ويبين الشكل (٦ – ٢) لوحة انسياب موسعة للنظام لبرنامج مخزون المبيعات الرئيسي.

وتوضح البرامج المبينة في ذلك الشكل أربع عمليات تتصف بها أغلب نظم أعمال معالجة البيانات:

١ – تنظيم بيانات المدخلات.
٢ – تصنيف البيانات المنظمة.
٣ – انتاج معلومات مفيدة.
٤ – تصحيح بيانات الملف الرئيسي أولا بأول.

وهناك أسلوب بديل للوحة الانسياب الموسعة، وهو التوسع في لوحة التسلسل الهرمي عن طريق انشاء لوحات ادخال ومعالجة واخراج. ويبين الشكل (٦ – ٣) لوحة المدخلات والمعالجة والمخرجات للملف الرئيسي لمخزون المركز الرئيسي المصممة أولا بأول والمبين بالشكل (٦ – ٢).

وتكوّن لوحة المدخلات والمعالجة والمخرجات وكذلك لوحة التسلسل الهرمي المبينة بالشكل (٥ – ٩) المعدة أثناء عملية اختيار النظام وحدة واحدة.

وبعد أن تتم عملية تخصيص الأنشطة بين ما سيؤدى يدويا أو باستخدام الأجهزة أو كتابة برامج، فإن مهمة فريق النظم تتجه نحو تفاصيل تصميم المدخلات والمخرجات والملفات.

تصميم المدخلات

تصميم المدخلات هو عملية تحويل المدخلات إلى صورة مناسبة للحاسب. وفي أغلب النظم، فإنه يتم ادخال البيانات بأجهزة تعمل بواسطة الانسان. وفي هذه الحالات، فإن تصميم المدخلات يلزم أن يأخذ في الاعتبار هذا العنصر بغرض الوصول إلى ادخال بيانات سريع ودقيق.

وتعتبر ماكينة تثقيب البطاقات جهاز تسجيل بيانات. وقبل اعداد تعليمات التثقيب، فإنه على المصمم أن يتخذ الخطوات لضمان أن يكون نموذج البيانات الذي سوف يتعامل معه مشغل ماكينة الثقيب مرتبا ومنظما. ويجب أن تكون الحقول التي ستثقب سهلة

التحديد وأن تكون بتسلسل يمنع حدوث أي خطأ ويسرع من عملية ادخال البيانات. وفيما يلي بعض القواعد المفيدة في تصميم البطاقات المثقبة:

١ - تثقيب الحقل الرئيسي في كافة البطاقات في نفس العمود. ويكون غالبا الحقل الرئيسي هو الذي في أقصى اليسار. ويكون الحقل الرئيسي هو ذلك الذي يستخدم في التمييز بين سجل وآخر في الملف.
٢ - تخطط الحقول بتتابع يسمح للمثقب بسهولة العمل. ويكون التتابع من اليسار إلى اليمين (وفي نموذج البيانات من اليمين إلى اليسار ومن أعلى الصفحة إلى أسفلها).
٣ - تجمع حقول البيانات الرقمية سويا كما تجمع كذلك حقول بيانات الأحرف وليس بينها.
٤ - ترك مسافة على يمين حقول البيانات وليس بينها.

ويوصى بهذه القواعد كذلك عند تصميم نموذج البيانات. ولغرض توضيح تطبيق هذه القواعد، أخذ في الاعتبار مثال لتصميم رديء للمدخلات ومثال آخر لتصميم جيد. يفترض ادخال بيانات عن عامل جديد في مثال طلبات المخزون وتحليل المبيعات. وكما يبين الشكل (٦ - ١)، فإنه يتم تثقيب سجلات بيانات العامل في بطاقة وسوف تستخدم تلك البيانات في تصحيح الملف الرئيسي للمبيعات أولا بأول. ويبين الشكل (٦ - ٤ آ) مثالا لتصميم رديء لنموذج بيانات ومخطط البطاقة المثقبة.

وقد اتبعت القاعدة الأولى للتصميم الجيد، حيث أن الحقل الرئيسي (رقم العامل) هو الحقل الذي في أقصى اليسار في البطاقة المثقبة. وعلى أية حال، فإنه لم يتم اتباع القواعد الثلاث الأخرى. ويلاحظ أن التسلسل الذي يجب أن تثقب به البطاقة ليس من اليمين إلى اليسار ومن أعلى إلى أسفل في نموذج البيانات. ويلاحظ كذلك، كيف أن عين المثقب يجب أن تقفز من حقل إلى آخر. ولم تجمع الحقول الرقمية سويا، كما أن المسافات متروكة بين حقول البيانات.

وعلى أية حال، فإن الشكل (٦ - ٤ ب) يعتبر مثالا لتصميم مدخلات جيد، حيث اتبعت كافة قواعد التصميم. وعلاوة على ذلك، فإنه توجد « مربعات » لادخال البيانات في نموذج البيانات التي ستثقب. وتعتبر هذه البيانات سهلة التحديد للمثقب.

وكما هو معروف، فإن أجهزة الادخال المباشر للبيانات من لوحة المفاتيح إلى الشريط أو القرص أو غيرها تستخدم بكثرة بدلا من ماكينات التثقيب، حيث لا حاجة لنا بتناول البطاقات المثقبة، علاوة على سرعات الادخال العالية التي تتصف بها. وعلى أية حال، فإنه يلزم وجود العامل الانساني في تشغيل وحدة ادخال البيانات، وعلى ذلك فإن

أساسيات التصميم واحدة. ومثالا لذلك، يمكن استخدام نهائي لادخال البيانات ذو شاشة عرض بلوحة مفاتيح، ويستخدم هذا في ادخال بيانات « المخزون الوارد » في مثال نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات كما هو مبين في الشكل (٦ـ ٥ آ).

ويبين الشكل (٦ـ ٥ آ) مخطط لشاشة عرض مصمم لتوضيح أسلوب ادخال البيانات. ويجب أن يؤخذ في الاعتبار عند التصميم أبعاد شاشة العرض. وتكون أبعاد الشاشة في الغالب ٢٤ صف، ٨٠ عمود (تعطي ١٩٢٠ حرف). ويبين الشكل (٦ـ ٥ ب) صورة فوتوغرافية لمخطط حقيقي للشاشة.

وغالبا ما يكون مصدر الخطأ في المخرجات من خطأ في ادخال البيانات. وعلى ذلك، فإنه من الحكمة للمصمم أن يقلل من العوامل التي تحتاج إلى العامل الانساني. على سبيل المثال، يمكن ادخال رقم الصنف على شاشة العرض ويستخدم ذلك الرقم في اعطاء وصف الصنف من ذاكرة الحاسب بدون الحاجة إلى الانتظار حتى يقوم المشغل بكتابة الوصف الذي يكون عرضة للخطأ فيه. وبالمثل، فإن حسابات اجمالي المبيعات والضرائب يمكن أن تتم أوتوماتيكيا. ومثالا آخر، فإن مخازن كبرى عديدة تستخدم أجهزة قراءة الحروف ضوئيا في قراءة رقم حساب العميل الموجود على البطاقة الائتمانية[1] الخاصة به.

تصميم المخرجات

يبدأ تصميم مخرجات النظام في مرحلة الدراسة بطلب خدمات المعلومات. ويؤدي هذا الطلب إلى اعداد تقرير مخططات المواصفات، مثل تلك المبينة بالشكل (٥ـ ٥). وفي مرحة التصميم، تصبح هذه المخططات مرجعا للوحات المطبوعة للمخرجات. وتختلف اللوحات المطبوعة للحاسب عن المخططات في التفاصيل، حيث تبين الأولى المواقع المضبوطة لكافة الأحرف والمسافات بينها والمسافات بين السطور وتنظيم بيانات الحقول. ويبين الشكل (٦ـ ٦) مثالا للوحة قياسية مطبوعة للحاسب (يحتوي السطر على ١٣٢ موضعا). وتمثل تلك اللوحة تصميم المخرجات لمخطط تقرير تحليل المبيعات المبين في الشكل (٥ـ ٥ ب). وتصبح مثل هذه اللوحة دليلا مفصلا للمبرمج أثناء مرحلة الانشاء.

وعند اعداد المخرجات المطبوعة للعملاء، فإنها تطبع غالبا في نماذج خاصة. ويبين الشكل (٦ـ ٧) مثالا لمخطط نموذج خاص هو كشف حساب العميل.

(١) Credit card

وهناك وسائط اخراج أخرى مثل أجهزة الرسم وشاشات العرض. ويبين الشكل (٦-٨) مثالا لمخطط نظام المعلومات المعروضة[٢] خاص بعرض ملخصات المبيعات المقارنة للمخازن وذلك لنظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات.

تصميم الملف

تعتبر ملفات البيانات من العناصر الهامة في النظم التي تعتمد على الحاسب وذلك بسبب خطوات المعالجة المتعددة والتي تحتاج إلى البيانات المخزونة. ولغرض الحصول على تصميم جيد للملفات، يجب على محلل النظم الاجابة على الأسئلة التالية:

١ - ما هي خطوات المعالجة التي تحتاج إلى استخدام الملفات؟

٢ - ما هي البيانات اللازم تخزينها في الملفات؟

٣ - ما هو وسيط التخزين الواجب استخدامه؟

ما هي خطوات المعالجة التي تحتاج إلى استخدام الملفات؟

تعين خطوات المعالجة التي تحتاج إلى استخدام الملفات، ويعتبر هذا التعيين جزءا من التصميم العام للنظام. وعلى ذلك، فإن الشكل (٦-٢) يوضح بعض خطوات المعالجة التي تحتاج إلى استخدام الملفات. والملفات المبينة هي مدخلات معاملات وتنظيم بيانات المعاملات وتخزين المعاملات والملف الرئيسي المعدل أولا بأول. ونظرا لأهمية الملف الرئيسي، فإنه سيلقى الضوء عليه.

ما هي البيانات اللازم تخزينها في الملفات؟

تحدد البيانات اللازم تخزينها في ملف رئيسي بواسطة فحص مصادر حقول بيانات المدخلات. ويمكن خلق حقول المعلومات هذه بثلاث طرق. أولا، يمكن نقل البيانات من ملف مدخلات المعاملات إلى منطقة تقرير المخرجات دون أي تعديل. ثانيا، يمكن خلق بيانات المخرجات كنتيجة عمليات معالجة حسابية أو منطقية. ثالثا، يمكن الحصول على بيانات المخرجات من الملف الرئيسي. في الطريقة الأولى، ليس هناك حاجة إلى التخزين، وفي الثانية، يمكن أن تكون هناك حاجة إلى الملف الرئيسي ويمكن أن لا تكون هناك حاجة اليه. أما في الطريقة الثالثة، فإنه بالطبع هناك حاجة إلى الملف الرئيسي. ويبين الجدول (٦-١) احتياجات التخزين للملف الرئيسي لمخرجات تقرير تحليل المبيعات لمثال

(٢) Information display system layout

نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات. ويوضح الشكل كل من طرق خلق حقول المخرجات. وتعتبر حقول المخرجات التي بالجدول مناظرة لمواصفات التقرير المعد في مرحلة الدراسة الشكل (٥-٥ ب) وللّوحة المطبوعة المعدة في مرحلة التصميم الشكل (٦-٦). وكما يبين الجدول (٦-١)، فإن كل من رقمي موضع العمل والكاتب ينتقلا مباشرة إلى مواضع المخرجات بدون استخدام الملف الرئيسي. وتنتقل الكمية مباشرة إلى منطقة المخرجات، وعلى أية حال فإنه يجب تخزينها في الملف الرئيسي لغرض حساب الاجمالي الخاص بالكاتب وبمنطقة العمل وبالقسم. ويتم الاحتفاظ باجمالي القسم في الملف الرئيسي لنقله بعد ذلك إلى الموقع الرئيسي. ويستخدم رقم الصنف في الحصول على بيانات القسم ووصف الصنف السابق تخزينها في الملف الرئيسي. ويقلل ذلك من كمية البيانات التي على كاتب المبيعات ادخالها ويقلل من مصدر الخطأ.

ويمكن تقدير حجم الملف الرئيسي بجمع الأحرف في الحقول التي تكون بسجل من سجلات الملف الرئيسي، ثم يحسب حاصل ضرب هذا المجموع في عدد السجلات التي يلزم تخزينها. على سبيل المثال، إذا كانت أحجام الحقول المخزونة في الملف الرئيسي هي:

رقم الصنف	٦ أحرف
القسم	٧ أحرف
وصف الصنف	٤٠ حرفا
إجمالي الكمية للكاتب	٦ أحرف
إجمالي الكمية لموقع العمل	٧ أحرف
إجمالي الكمية للقسم	٨ أحرف

فإن كل سجل يحتوي على ٧٤ حرفا. فإذا كان حجم المعاملات المعالجة هو ٥٠٠٠، كان لزاما أن يكون حجم التخزين للملف ٣٧٠٠٠٠ حرفا.

ما هو وسيط التخزين الواجب استخدامه؟

يعتمد اختيار وسيط التخزين الواجب استخدامه على كيفية الحصول على البيانات من الملف وعلى طريقة تنظيم الملف وعلى كمية البيانات اللازم تخزينها وعلى السرعة التي توصل بها بيانات الملف إلى الذاكرة الرئيسية. وكما هو معروف من الباب الرابع، يعتبر الشريط الممغنط وسيطا فعالا لمعالجة ملفات كبيرة. وعلى أية حال، فإن ملفات الشريط الممغنط يجب أن تنظم وتأخذ منها البيانات بالتسلسل. أما إذا كانت هناك حاجة مستمرة

تقرير المخرجات : تحليل المبيعات			
عنصر المدخلات	عملية المعالجة	حقول المخرجات	هل الملف الرئيسي لازم؟
رقم الصنف	تخلق حقول المنتجات من البيانات المخزنة باستخدام رقم الصنف	رقم الصنف والقسم ووصف الصنف	نعم
موقع العمل	ينتقل حقل المدخلات إلى المخرجات	موقع العمل	لا
رقم الكاتب	ينتقل حقل المدخلات إلى المخرجات	رقم الكاتب	لا
الكمية	ينتقل حقل المدخلات إلى المخرجات ويخزن كذلك في الذاكرة الرئيسية للحصول على الاجماليات للكاتب وموقع العمل والقسم. ويخزن إجمالي القسم في الملف الرئيسي لنقل بيانات الملخص إلى المركز الرئيسي.	الكمية	لا
		اجماليات الكاتب وموقع العمل والقسم	نعم

جدول (٦ ـ ١) احتياجات التخزين للملف الرئيسي لمخرجات تقرير تحليل المبيعات

لمعالجة سجلات غير متسلسلة، فإنه يجب أن يؤخذ في الاعتبار طريقة « الاستخلاص المباشر » للبيانات باستخدام وسيطا مثل القرص الممغنط.

نظم ادارة قاعدة البيانات

تحتاج معظم نظم معالجة البيانات التجارية إلى استعمال ملفات رئيسية. وقد كان على المبرمجين خلال عصر البداية وعصر النمو وحتى قرب انتهاء عصر التحسينات، أن يصمموا الملفات الخاصة بهم. وغالبا كانت تخزن حقول البيانات في أكثر من ملف اذا كان هناك أكثر من برنامج يستخدم نفس الحقول. وفي الواقع، فإن ذلك الأسلوب كان يعمل على تكرار البيانات المخزنة. وعلاوة على ذلك، فإنه كان هناك بين الحين والآخر تعارض في التقارير المستخلصة من ملفات مختلفة، وذلك بسبب أن الملفات التي تحتوي على بيانات مكررة لا تعدل بياناتها أولا بأول في نفس الوقت.

وقد أدى تطور أجهزة الحاسب والبرامج إلى ظهور نظم التخزين وادارة البيانات التي يمكنها امداد نفس البيانات إلى عدد من المبرمجين، وتسمى بنظم ادارة قاعدة البيانات(٣). وكما يبين الشكل (٦ – ٩)، فإن الجزئين الرئيسيين لنظام ادارة قاعدة البيانات هي وحدة وصف البيانات ووحدة معالجة البيانات. وتقوم وحدة وصف البيانات بتحليل احتياجات البرنامج من البيانات وترسل اشارة إلى وحدة معالجة البيانات. وتقوم وحدة معالجة البيانات بأخذ البيانات المطلوبة من قاعدة البيانات.

وتقوم نظم ادارة المعلومات بتنظيم وتحديد مواقع البيانات بدلا من المبرمج. وتصبح بالتالي عملية البرمجة أسرع، لأن المبرمج يركز فقط على منطق البرنامج. وتصمم أغلب ادارة قاعدة المعلومات للتعامل مع أغلب لغات البرمجة(٤).

احتياجات الاختبار

يلزم اختبار نظم معالجة البيانات باستخدام الحاسب قبل تشغيلها. وأحد الأنشطة الهامة لمرحلة التصميم هو تحديد الاختبارات التي يجب اجراؤها في مرحلة الانشاء للتأكد من أن النظام يعمل كما ينبغي. وهناك نوعان رئيسيان من الاختبارات: اختبارات النظام واختبارات البرنامج. وتسمى اختبارات النظام بالاختبارات الخارجية نظرا لأنها تقيم عمل

---

(٣) Data Base Management Systems (DBMS)

(٤) مثل لغات Cobol, Fortran, PL/ I, and Basic

النظام ككل والتي تعتبر البرامج احدى مكوناته. وتسمى اختبارات البرنامج بالاختبارات الداخلية نظرا لأنها تختبر البرامج الفرعية المكونة للبرنامج الرئيسي. ويجب وضع احتياجات النظام (محتويا على العنصر الأنساني والأجهزة) أولا، بسبب أنها لازمة لتحديد بعض اختبارات البرنامج.

توثيق التصميم

يجب قبل الانتهاء من مرحلة التصميم اعداد ومراجعة تقرير كامل عن تلك المرحلة. وفي الحقيقة، يعتبر توثيق التصميم عملية مستمرة. ويضاف التوثيق الذي بدأ في مرحلة الدراسة إلى توثيق مرحلة التصميم ويحتوي التوثيق عند نهاية مرحلة التصميم على توصيف فني كامل لنواحي النظام الخارجية والداخلية. ويبين التوصيف الخارجي تصميم مدخلات ومخرجات النظام واحتياجات اختبار النظام. ويبين التوصيف الداخلي نواحي برنامج الحاسب ومكوناته. ويحتوي التوصيف الداخلي على لوحات انسياب البيانات وتصميم الملف واحتياجات اختبار برنامج الحاسب. ويعتبر توصيف التصميم « برنامج العمل » الذي يستخدم في « بناء » النظام في مرحلة الانشاء.

مراجعة التصميم

بعد الانتهاء من كافة أنشطة مرحلة التصميم والتوثيق، يتم مراجعة المشروع بواسطة ادارة الشركة التي ستستخدم النظام. والغرض من تلك المراجعة هو تقرير الاستمرار بانشاء النظام. وبالتالي، تعتبر مراجعة التصميم احدى المراجعات الهامة. وغالبا ما تكون كلفة الموارد اللازمة لانشاء النظام أكبر بكثير من تلك المخصصة لدراسة المشكلة وتصميم الحل.

وتتراوح نتيجة مراجعة التصميم بين الموافقة على اكمال العمل أو الغاء المشروع. وأحيانا، ما يطلب من فريق المشروع اعادة العمل في بعض الأنشطة قبل الحصول على الموافقة للاستمرار في اكمال المشروع. ويكون المشروع بعد ذلك جاهزا للدخول إلى مرحلة الانشاء.

انشاء النظام System Development

ان الأنشطة الرئيسية لمرحلة الانشاء في خطة المشروع الشكل (٥ ـ ١٠) هي:

١ - اعداد خطة التنفيذ .
٢ - الحصول على المعدات .
٣ - اعداد برنامج الحاسب .
٤ - تدريب العاملين .
٥ - الاعداد للتحول .
٦ - اكمال التوثيق .
٧ - اكمال المراجعة للقبول .

ويبين الشكل (٦ - ١٠) هذه الأنشطة الهامة لمرحلة الانشاء. وكما يتبين من الشكل فإن معظم هذه الأنشطة متزامنة في أدائها.

خطة التنفيذ

تبدأ خطة التنفيذ مع بداية مرحلة الانشاء. والأجزاء الرئيسية في خطة التنفيذ هي خطط الاختبار وخطط التدريب وخطة تركيب المعدات وخطة التمويل. وتعد خطة الاختبار بحيث يمكن تحقيق احتياجات الاختبار التي تم اعدادها أثناء تصميم النظام. ويجب التخطيط مسبقا لاختبارات النظام وبرنامج الحاسب، بحيث يمكن اختيار كافة عناصر النظام قبل نهاية مرحلة الانشاء.

وتعتبر خطط التدريب ضرورية للتأكد من أن كافة العاملين في النظام سيكون لديهم المعرفة والمهارات الضرورية. وعلى ذلك، يجب أن تكون تعليمات ومراجع التدريب لمشغلي الأجهزة والمبرمجين ومستخدمي النظام مكتوبة. ويلزم وضع جدولة زمنية للتدريب بحيث تنتهي أنشطة التدريب قبل تنفيذ النظام. كما يجب وضع برنامج زمني مفصل لوصول المعدات وتركيبها حتى يمكن تدريب العاملين عليها.

وأحيانا ما تؤخذ بعض برامج الحاسب من النظام الحالي المطبق. وقد تحوّل بعض الملفات الموجودة في النظام الحالي من وسيط تخزين الي وسيط آخر.

الحصول على المعدات

يجب أن يسمح فريق التصميم بوقت زائد بسبب التأخير الذي يمكن حدوثه للحصول على المعدات. وفي بعض الحالات، لا يكون مطلوبا الحصول على المعدات كلها في وقت واحد. ويمكن أن يقلل ذلك من المصاريف ويسمح بوقت كاف لاتمام الانشاءات المطلوبة. على سبيل المثال، يمكن الحصول على النهائيات عند بدء تدريب العمالة.

اعداد برنامج الحاسب

يعتبر اعداد برامج الحاسب واحدا من أهم أنشطة مرحلة الانشاء. ويبدأ المبرمجون في انشاء منطق برامج الحاسب بالاستعانة بلوحات الانسياب الموسعة للنظام أو بلوحات المدخلات والمعالجة والمخرجات. ويتم كتابة البرامج واختبارها تبعا لخطط الاختبار.

تدريب العاملين والاعداد للتحول

يعتبر توثيق مرحلة الانشاء الذي هو امتداد لتوثيق مرحلة التصميم أساسا لاعداد التعليمات والمراجع الخاصة بالتدريب والمحددة في خطة التدريب. ويجب أن تصمم كافة النماذج المستخدمة في النظام وتعد أساليب استخدامها بحيث تحتويها تعليمات ومراجع التدريب.

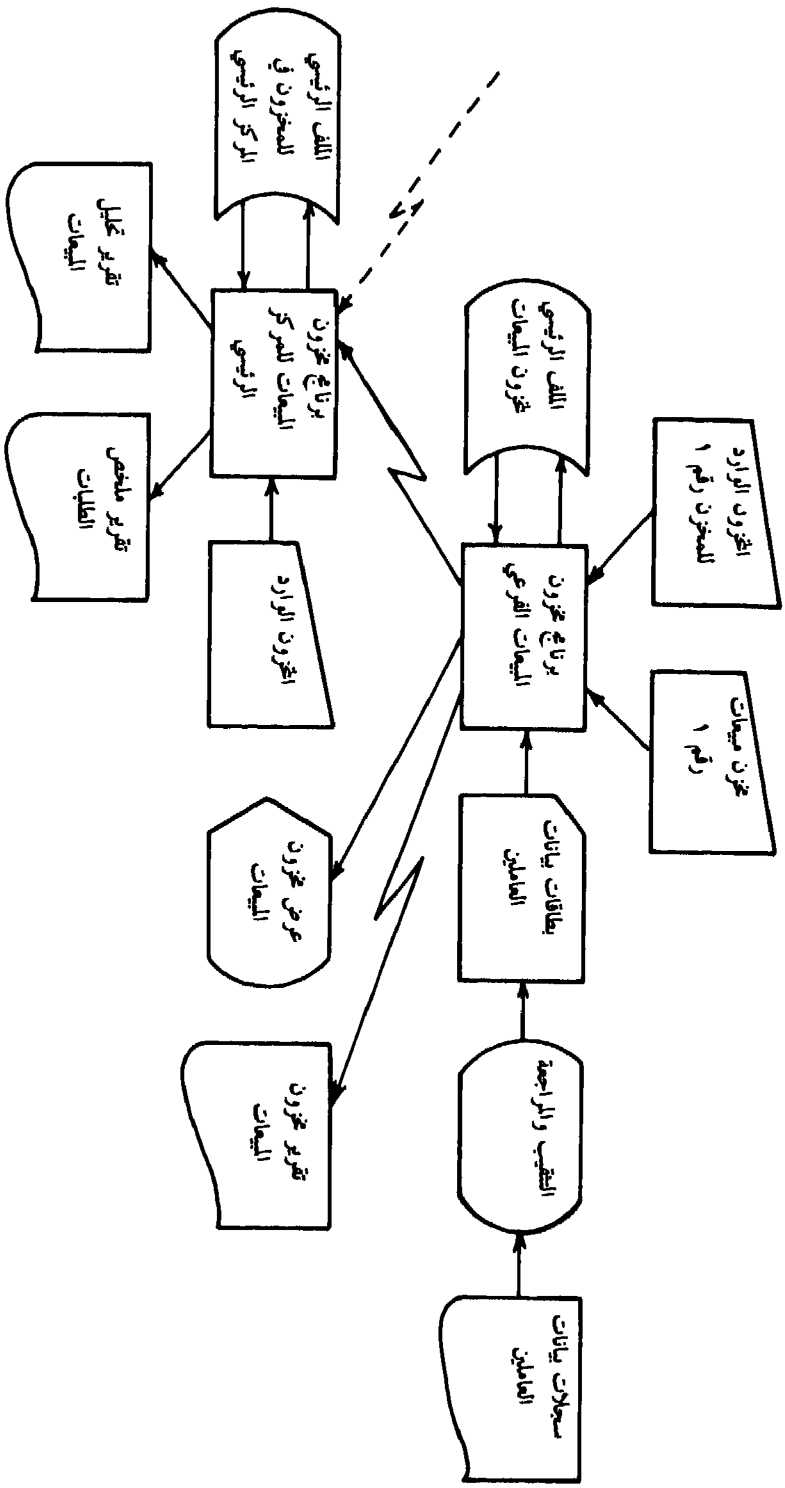
وبعد الانتهاء من تدريب العاملين، يبدأ الاعداد للتحول من النظام القديم (اذا كان هناك) إلى النظام الجديد. ونظرا لأن عديد من الصعوبات يمكن أن تظهر عند تطبيق النظام الجديد، فإن على فريق النظم أن يعد خطة تعديلات. وتحاول هذه الخطة تقليل المشاكل التي يمكن أن تظهر من أخطاء العاملين أو قصور في المعدات. ويجب أن يحدد فريق النظم الأنشطة اللازم أدائها أثناء عملية التحويل وتوزع مسؤولياتها على الأشخاص.

توثيق مرحلة الانشاء والمراجعة للقبول

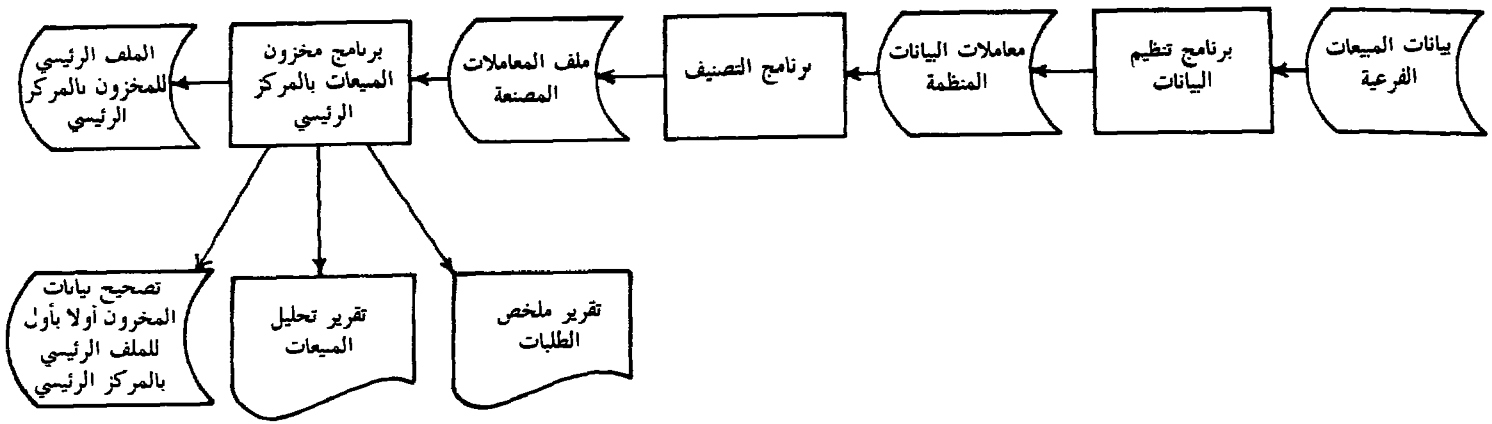
بعد الانتهاء من توثيق مرحلة الانشاء، تبدأ عملية المراجعة للقبول. ويعتبر هذا التوثيق نهاية لعملية التوثيق التي بدأت مع مرحلة الدراسة واستمرت طوال المشروع. ويحتوي التوثيق على كافة المعلومات اللازمة للاحتفاظ بالنظام قائما. ويحتوي على كافة التقارير الخاصة بالنظام والاختبارات اللازمة. وعند المراجعة للقبول، يقرر مستخدم النظام وقت التحول للنظام الجديد. واذا كان قرار المراجعة بالقبول، فإن النظام يدخل مرحلة جديدة هي مرحلة التشغيل.

مراجع مختارة

1. Mendell, S.
Computers and data processing
West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1982
2. Mendell, S.
Computers and data processing today
West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1983
3. Rubin, M.
The handbook of data processing management, Volume 1
Auerbach Publishers Inc., Princeton, New Jeresy, 1971
4. Schoderbek, P.
Management systems
John Wiley & Sons Inc., New York, New York,1971



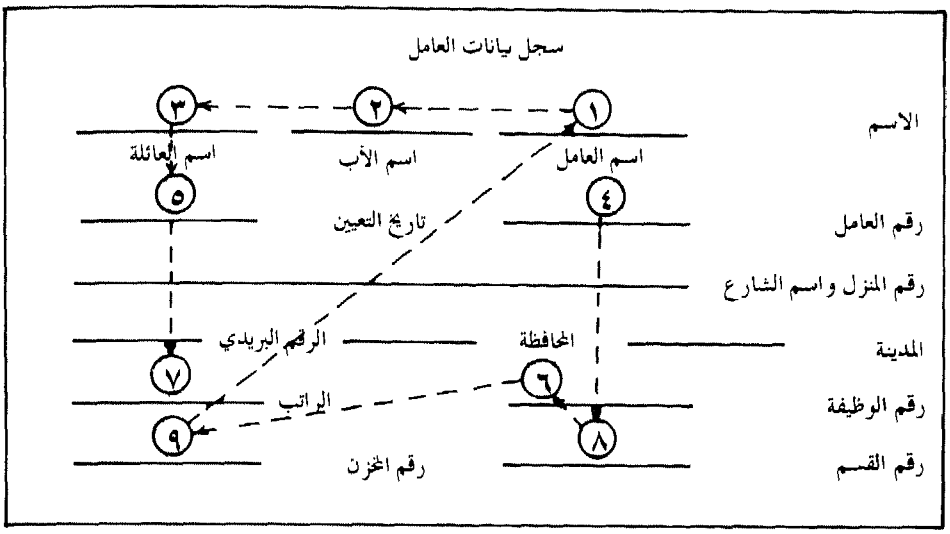
شكل (٦ - ١) لوحة انسياب النظام (د) كنظام لطلبات المخزون وتحليل المبيعات

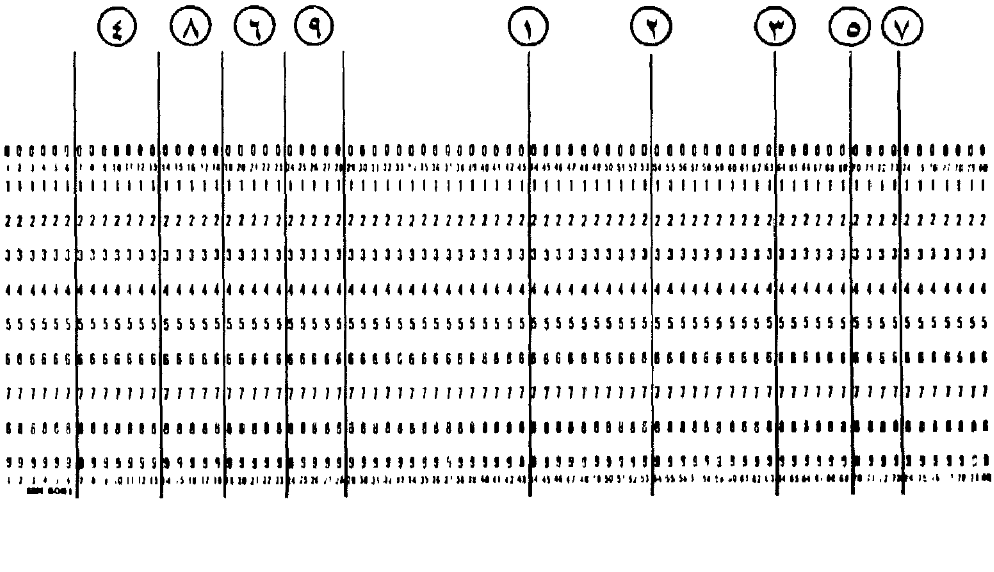


شكل (٦ ـ ٢) لوحة انسياب موسعة للنظام لبرنامج مخزون المبيعات الرئيسي

المخرجات	المعالجة	المدخلات
١ ـ تصحيح البيانات أولاً بأول للملف الرئيسي للمخزون بالمركز الرئيسي ٢ ـ تقارير المخرجات (٣,٠)	١ ـ مراجعة المخزون الحالي والطلبات (٢,١) ٢ ـ تصحيح بيانات تحليل المبيعات أولاً بأول واعداد تقرير (٢,٢) ٣ ـ تحديد انتقالات المخزون وكتابة أوامر الانتقال (٢,٣) ٤ ـ تقليل المخزون الفعلي وكتابة نماذج اصدار (٢,٤)	١ ـ معاملات المبيعات (١,٠) ٢ ـ الملف الرئيسي للمخزون بالمركز الرئيسي

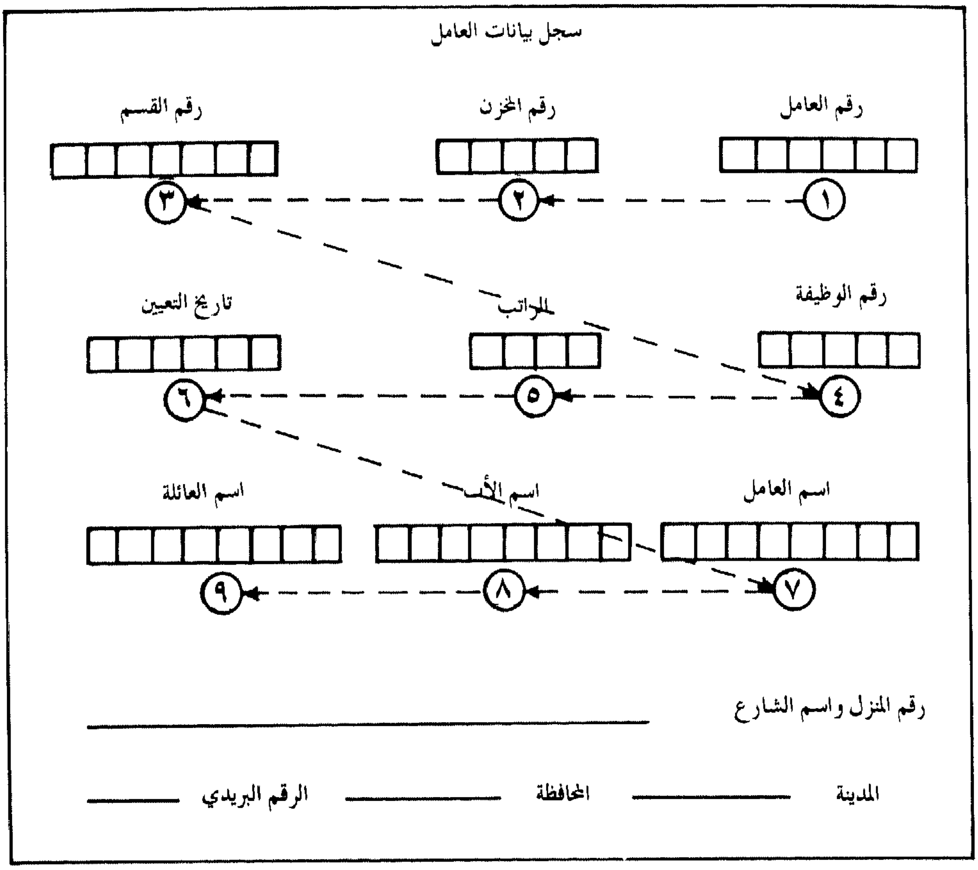
شكل (٦ ـ ٣) لوحة مدخلات ومعالجة ومخرجات المصححة أولاً بأول للملف الرئيسي للمخزون بالمركز الرئيسي

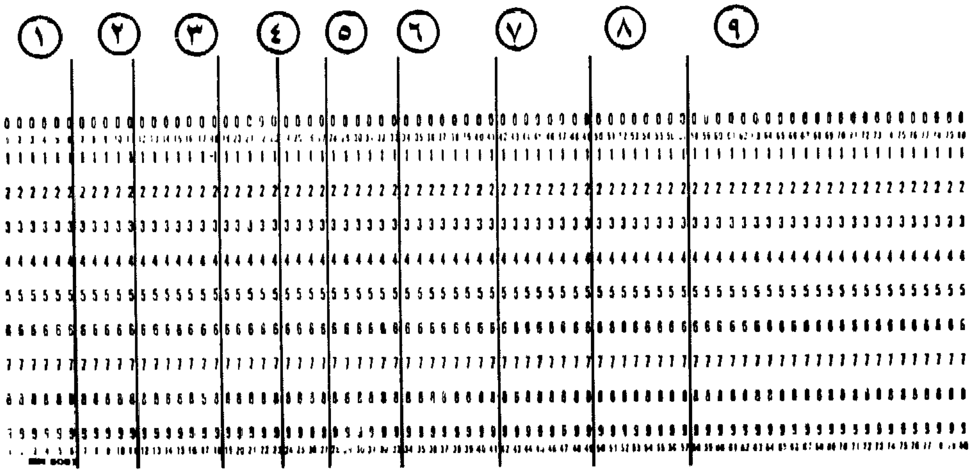




آ ـ مثال لتصميم رديء

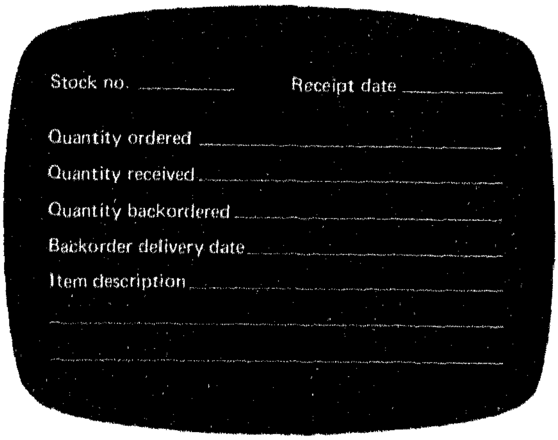
شكل (٦ ـ ٤) تصميم مدخلات البطاقة المثقبة



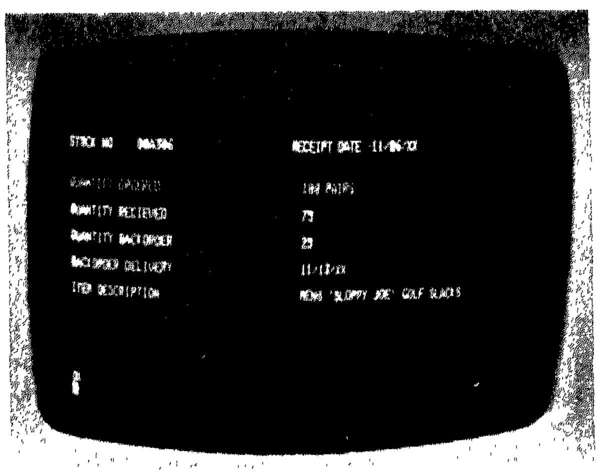


ب ـ مثال لتصميم جيد

تابع شكل (٦ ـ ٤) تصميم مدخلات البطاقة المثقبة

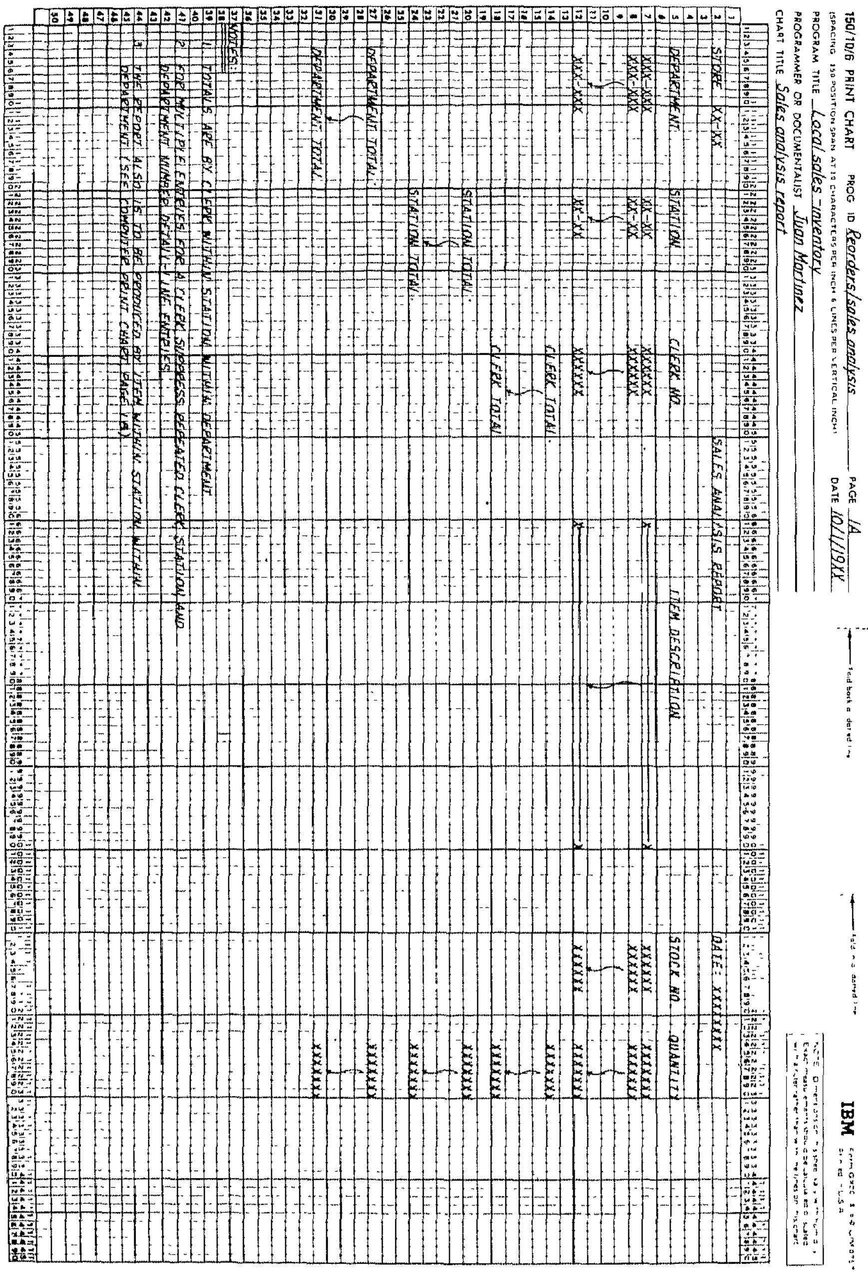


أ ـ مخطط شاشة العرض



ب ـ الصورة الحقيقية لشاشة العرض

شكل (٦ ـ ٥) تصميم مدخلات باستخدام شاشة عرض



شكل (٦-٦) لوحة مطبوعة للحاسب

THANK YOU FOR SHOPPING AT m MAY CO

PLEASE SHOW ANY ADDRESS CHANGE

STREET ______ CITY ______ STATE ______ ZIP ______

MARY SMITH 23 4421 0246 REGULAR
15 MAPLE DRIVE 043365 A
ANYWHERE, U.S.A.

PO BOX 30522 TERMINAL ANNEX
LOS ANGELES, CALIFORNIA 90030

AMOUNT PAID $ ______
TO INSURE PROPER CREDIT PLEASE RETURN THIS PORTION WITH YOUR PAYMENT

234421024610006243000000000006243 **

TO AVOID FINANCE CHARGE NEXT MONTH PAY THE NEW BALANCE IN FULL BEFORE YOUR BILLING DATE NEXT MONTH

PREVIOUS BALANCE	FINANCE CHARGE	PURCHASES	PAYMENTS	CREDITS	BILLING DATE	NEW BALANCE
24.38	.00	62.43	24.38	.00	05-10-78	62.43

DATE	REFERENCE NO	STORE DEPT	DESCRIPTION	AMOUNT
MAY 06	00060014		PAYMENT-THANK YOU	24.38CR
MAY 07	24711062	6 831	LINENS-TOWELS-RUGS	15.84
MAY 07	24711060	6 803	DOMESTICS-BEDDING,	46.59
		845	DOMESTICS - BEDDING	
			**	
	IT'S OUR	55TH	ANNIVERSARY SALE WITH THE LOWEST	
	PRICES OF	THE	YEAR. COURTESY DAYS MAY 17,18,19.	

YOUR FINANCE CHARGE IF ANY IS FIGURED ON THE PREVIOUS BALANCE BEFORE DEDUCTING ANY PAYMENTS OR CREDITS SHOWN ABOVE

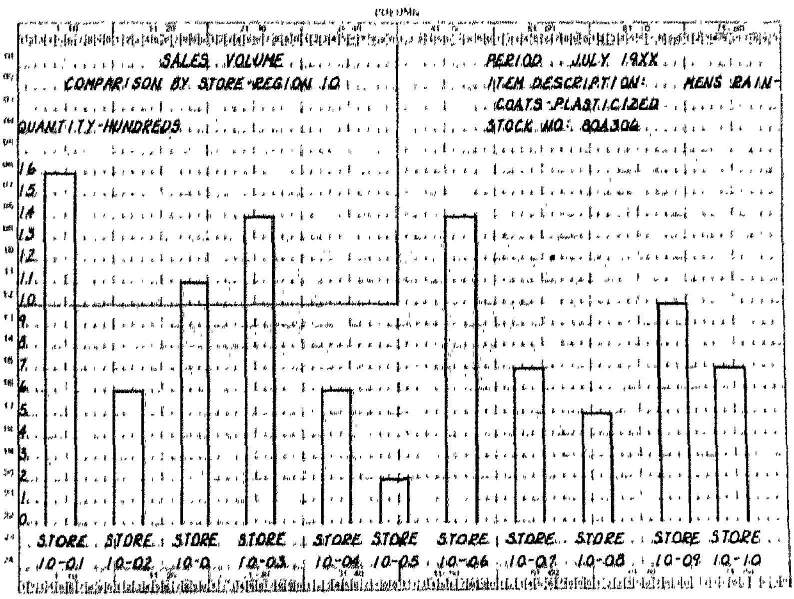
WHEN MAKING INQUIRY REFER TO ACCOUNT NO	PAST DUE AMOUNT	PAYMENT NOW DUE
23 4421 0246 REGULAR		62.43

PERIODIC RATES USED ARE 1 ½% OF THE ABOVE DETERMINED BALANCE IN AMOUNTS OF $1,000 OR LESS AND 1% OF AMOUNTS IN EXCESS OF $1,000 WHICH ARE ANNUAL PERCENTAGE RATES OF 18% and 12% RESPECTIVELY

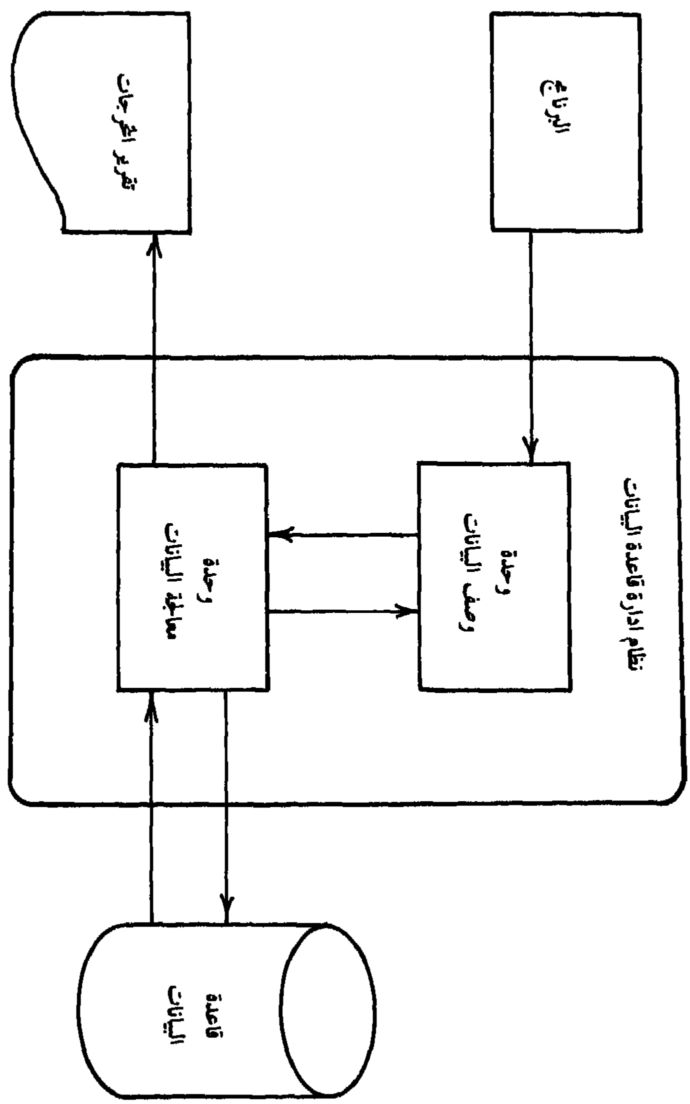
G 3101 (REV 4 77) NOTICE SEE REVERSE SIDE FOR IMPORTANT INFORMATION

شكل (٦ ـ ٧) كشف حساب العميل

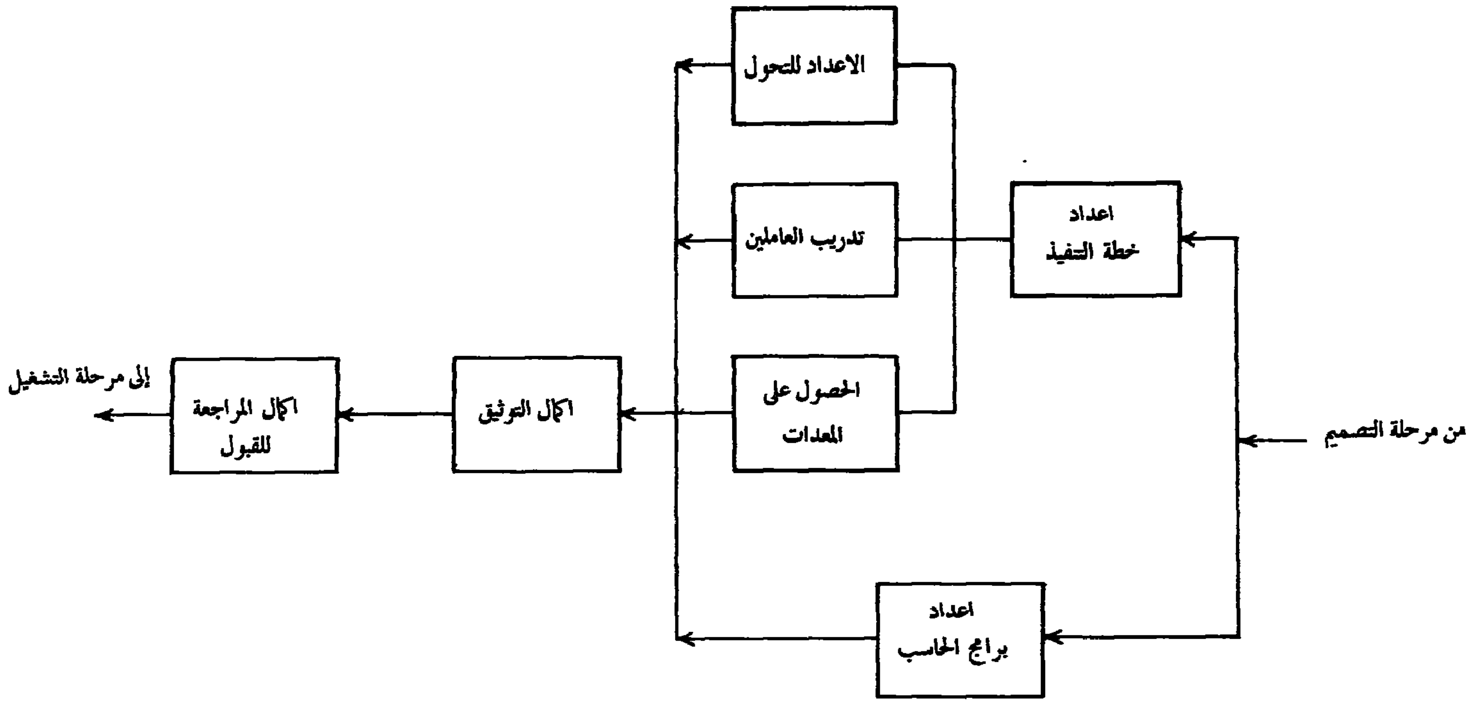
3270 Information Display System Layout Sheet



شكل (٦ ـ ٨) مخطط نظام المعلومات المعروضة



شكل (٦-٩) مكونات نظام ادارة قاعدة البيانات



شكل (٦ - ١٠) أنشطة مرحلة الانشاء

الباب السابع
تشغيل النظم

الباب السابع
تشغيل النظم

التحول للنظام الجديد Conversion to the new System

يبدأ التخطيط للتنفيذ في مرحلة الانشاء ويستمر أثناء اعداد برامج الحاسب. وتعتبر خطة التحول عنصرا أساسيا من الخطة الكاملة للتنفيذ. وتسمى عملية التحول من النظام القديم إلى النظام الجديد بعملية « التحول ».

وهناك جزءان للتحول هما: (١) التحول الفيزيائي للأساليب والبرامج والملفات، (٢) التحول الحقيقي للنظام الجديد. ويجب اتمام الجزء الأول من مرحلة الانشاء والجزء الثاني عند الدخول في مرحلة التشغيل.

تحويل الأساليب والبرامج والملفات

غالبا ما يحتفظ النظام الجديد بعديد من عناصر النظام القديم. وقد يلزم تعديل أكثر أساليب الاستخدام. ويعتبر تحويل الملفات من أهم أنشطة التحول. وقد يلزم في بعض الأحيان خلق ملفات للنظم الجديدة. كما يلزم جمع البيانات من مصادر متعددة ثم تصحح وتعد لتخزينها في الملفات. ومن أهم الأعمال التي تستغرق وقتا كبيرا، تدقيق البيانات الخاصة بالملفات الجديدة. ويمكن للمتعاملين مع السجلات الموجودة التغلب على الصعاب التي تقابلهم من السجلات « الرديئة ». وتحتوي السجلات الرديئة على أخطاء صغيرة. على سبيل المثال، قد يحدث خطأ في الاسم أو الرقم الخاص (مثل رقم الهوية الشخصية). ويمكن للكاتب التنبه إلى وجود مثل ذلك الخطأ ويتم تصحيحه. وغالبا، ما يمكننا اهمال أو تصحيح المعلومات الرديئة، ولكن لا تستطيع الحاسبات القيام بتلك المهمة. وغالبا ما تخفق نظم معالجة البيانات بالحاسب بسبب السماح للمعلومات الرديئة

بدخول النظام(١). ويمكن للكاتب الذي لديه خبرة التعامل مع ملفات البيانات أن يكون عاملا هاما في « تنظيف » تلك السجلات الرديئة.

التحول للنظام الجديد

تؤثر طريقة تخطيط وانجاز التحول للنظام الجديد على أداء النظام ومدى تقبل مستخدمي النظام له. وهناك ثلاث طرق عامة للتحول للنظام الجديد. هذه الطرق هي التشغيل المتوازي والاحلال الفوري والاحلال التدريجي. ويوضح الشكل (٧ – ١) هذه الطرق. وليس هناك طريقة واحدة تكون أفضل في كافة الحالات، ولكن لكل منها مميزاتها وعيوبها. وتعتمد أفضل طريقة على ظروف التحول الخاصة.

الاحلال الفوري

كما يبين الشكل (٧ – ١ ، أ)، فإن الاحلال الفوري يعني أن يتوقف النظام القديم ويبدأ تشغيل النظام الجديد في تاريخ محدد. وتعتبر المخاطرة في هذه الطريقة أكبر من غيرها، بسبب ظهور المشاكل عادة اثناء التحول والتي قد تؤدي إلى اخفاق النظام اذا لم يكن هناك بديل. وعلى سبيل المثال، فإن البنوك الكبرى ترفض مثل هذا النوع من التحول لأن يوما واحدا لاخفاق النظام في العمل يؤثر على كافة فروع البنك. بينما قد يؤثر اخفاق يومين على البنوك الأخرى في الدولة، ويمكن أن تؤدي ثلاثة أيام إلى خلل في الوضع التجاري العام.

وعلى أية حال، فإن هناك بعض الظروف التي يكون معها تطبيق الاحلال الفوري ضروريا، اذا كانت هناك كمية كبيرة من المخرجات جديدة، فقد لا يكون هناك بديلا آخر. وكذلك اذا كان النظام « غير حرج » بحيث لا تسبب نتائج عملية التحول أية مخاطر، وبالتالي يكون التحول الفوري أقل الطرق كلفة.

التشغيل المتوازي

يعني التشغيل المتوازي أن تعالج البيانات في نفس الوقت بواسطة كل من النظامين القديم والجديد. ويبين الشكل (٧ – ١ ، ب) هذا النوع ومن مزايا التشغيل المتوازي امكانية مقارنة مخرجات كل من النظامين « ومساندة » النظام القديم للجديد. وتعتبر

(١) يطلق الاصطلاح Garbage in- garbage out (GIGO) ليعني أنه إذا كانت المدخلات رديئة فإن المخرجات تكون رديئة كذلك.

الكلفة أحد عيوب المعالجة المتوازية للبيانات. ويلزم امداد كل من النظامين بالعمالة والمعدات اللازمة. وأحد العيوب الأخرى للتشغيل المتوازي هو التأخر في التحول، بسبب اعتماد العاملين على النظام القديم الذي تم التعود عليه. وعلى ذلك، يتأخر حل المشاكل التي صمم النظام الجديد لحلها. وعلاوة على ذلك، فإنه في بعض الظروف يكون هناك اختلاف في وظائف ومدخلات ومخرجات النظام الجديد عن النظام القديم، مما يجعل التشغيل المتوازي لا معنى له.

الاحلال التدريجي

يوضح الشكل (٧ ـ ١، ج) أن الاحلال التدريجي يتم فيه التحول من النظام القديم للجديد تدريجيا على فترة من الزمن. ويمكن تحقيق الاحلال التدريجي بتشغيل النظام الجديد بزيادة كمية البيانات المعالجة أو باحلال بعض أجزاء النظام الجديد محل الأجزاء المناظرة من النظام القديم أو بكليهما. وغالبا ما يكون الاحلال التدريجي هو أفضل طريقة للتحول للنظام الجديد. ولهذه الطريقة مزايا عديدة. يمكن أن يتعود مستخدمي النظام على العمل به، كما أن الأخطاء التي تحدث لا تسبب خللا في العمل ويمكن تصحيحها سريعا. ولا يعتبر الاحلال التدريجي مكلفا كالتشغيل المتوازي ويمكن عادة القيام به من خلال الموارد الموجودة.

وفي بعض الظروف، يكون الاحلال التدريجي غير مفيدا. ومثال على ذلك تأخر اتمام التحول. كما يمكن أن « تزحف » بعض الأخطاء إلى النظام ولا يمكن اكتشافها الا بعد اتمام التحول والتشغيل لفترة من الزمن. وعلى أية حال، وبصرف النظر عن طريقة التحول التي تتبع، فإن ادخال نظام جديد في محيط العمل لا يكون خاليا من المشاكل. ويكون من المتوقع ظهور المشاكل بين الحين والأخر أثناء عملية التحول.

مشاكل التحول

بغض النظر عن تخطيط التحول واختبار النظام، فإن الفترة الأولى في تشغيل النظام الجديد تتسم بظهور المشاكل غير المتوقعة، وذلك بسبب أن كل الاحتمالات المتوقع حدوثها لا يمكن التنبؤ بها بسهولة. وعلى أية حال، يمكن تقليل حجم المشاكل ومعدل تكرارها عن طريق التصميم الجيد للنظام والانشاء الذي يتم بعناية.

ويعتمد الوقت اللازم للتغلب على كافة المشاكل التي تظهر في عملية التحول على قبول مستخدمي النظام له. ويمكن أن تعمل الناس على انجاح نظام رديء إذا ساندوا هذا

النظام، كما يمكن أن يعملوا على اخفاقه إذا لم يساندوه. وعلى ذلك، يجب أن يقتنع مستخدمي النظام بفوائده وذلك قبل البدء في التشغيل. ويمكن أن يتأكد مدير المشروع من نجاحه في تنفيذ النظام الجديد وذلك بتعليم العاملين فوائد النظام الجديد واشراكهم في مرحلتي التصميم والانشاء وتعبيره عن امتنانه لمساعدتهم.

تقييم النظام Evaluating the System

بعد مرور فترة مشاكل التحول، يكون من الضروري تقييم النظام لمعرفة مدى مقابلة الأداء للأهداف الموضوعة. ويجب أن توضح أهداف الأداء للنظام خلال مرحلة الدراسة. وبالطبع، فإنه ليس من المفيد انفاق المال والوقت في تصميم وانشاء نظام بدون معرفة ما ينبغي أنه يحققه النظام وكيفية قياس ما يحققه. وكما ذكر في الباب الخامس فإن نموذج طلب خدمات المعلومات الذي يبين الفوائد المتوقعة للنظام، يكون أساس وضع الأهداف المحددة التي يلزم أن تقاس (يراجع الشكل ٥ ــ ٤). وفيما يلي بعض الأهداف المحددة الخاصة بمثال نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات والتي سبق ذكرها في الباب الخامس:

١ ــ تقليل القيمة الكلية للمخزون من ١٠٠٠٠٠٠٠ ريالا إلى ٢٠٠٠٠٠٠ ريالا خلال ثلاثة أشهر من بداية تطبيق النظام والاحتفاظ بها عند ذلك الحد.

٢ ــ تقليل عدد المرات التي لا يتوفر فيها صنف معين من المخزون من ١٠ ٪ إلى ١,٠ ٪ وذلك خلال ستة أشهر من بداية تطبيق النظام.

ومن الواضح الآن أن سبب وضع تلك الأهداف في صورة قياسية هو امكانية معرفة مدى تحقيق النظام لتلك الأهداف. ويمكن التأكد من أن الهدف الأول قد تم تحقيقه بحساب قيمة البضائع في المخزن بعد ثلاثة أشهر من بداية تشغيل النظام وبحسابها دوريا بعد ذلك. ويمكن الحصول على معلومات المخزون المطلوبة بسرعة من خلال نظام المخزون الذي يعتمد على الحاسب. ويمكن التحقق من دقة المعلومات التي يعطيها الحاسب باجراء حصر واقعي للمخزون. ويقاس مدى نجاح النظام في تحقيق الهدف الثاني بمقارنة عدد الطلبات المطلوبة من المخازن وعدد المرات التي عجز فيها المخزن عن الوفاء بالاحتياجات المطلوبة.

وبالطبع، فإن الفوائد لا يمكن أن تكون في صورة ملموسة أو يمكن قياسها. وعلى أية حال، فإن تلك الفوائد التي يمكن قياسها يجب أن توضع في صورة عددية. وكقاعدة

عامة، عند تحديد هدف معين ملموس، فإنه يلزم ذكر طريقة القياس أثناء مرحلة التشغيل لتحديد مدى تحقيق النظام لذلك الهدف.

ويمكن حساب التوفير في الكلفة بتطبيق نظام يعتمد على الحاسب. وعموما، فإن معنويات العاملين في النظام ومن يتأثر بالنظام بطريقة أو أخرى، تعتبر قياسا جيدا لمدى نجاح المشروع.

وقد تختلف الظروف التي وضع النظام أصلا من أجلها. وآجلا أم عاجلا، يجب أن تستجيب النظم للتغيرات في المحيط الخارجي. ومن مسببات التغيير القوانين الجديدة والتغيرات في التكنولوجيا وتغيرات أهداف المنشأة. وعلى ذلك، فإن أحد القياسات الهامة لفاعلية النظام ومدى تحقيقه لأهدافه هو مدى سهولة تعديل النظام للتفاعل مع المتغيرات.

ادارة التغيير Change management

ان احدى الفوائد الهامة لدورة تصميم وانشاء نظم المعلومات هي امكانية التغيير. ويبين الشكل (٧ - ٢) عملية التحكم والتوثيق للأنشطة المختلفة لكل مرحلة من مراحل الدورة. ويركز هذا الشكل على الطبيعة الديناميكية لنظم الأعمال. وتبين الأسهم العكسية أن التغيرات يمكن أن تحدث في أي وقت أثناء مرحلة الدراسة أو التصميم أو الانشاء أو التشغيل. وتحدث دائما تغيرات أثناء مرحلة تشغيل النظام. وهناك عنصران هامان في التغيير، هما أسلوب ضبط التغيير واستخدام وثائق خط الأساس.

أسلوب ضبط التغيير

غالبا ما تبدأ المطالبة في اجراء تغييرات في النظام الجديد بعد تشغيله. ومما لا شك فيه أن التغييرات الكثيرة تعوق النظام. وعلى ذلك، فإنه يلزم وضع ضوابط للتغييرات المطلوبة. واحدى طرق تحقيق تلك الضوابط هي تقييم طلبات التغيير بواسطة «لجنة ضبط التغييرات». وتتكون هذه اللجنة من مستخدمي النظام الأساسيين ومن محلل النظم ورجال معالجة البيانات. ويكتفى بتسجيل وتلخيص عمليات التغيير العادية في تقرير دوري للجنة ضبط المتغيرات. ومثال تلك العمليات العادية تعديل شكل تقرير ما أو اعادة كتابة جزء من برنامج ما لزيادة كفاءته. أما التغييرات الكبيرة، فإنها تلك التي تؤثر على النظام وتحتاج إلى تكثيف العمالة والأجهزة والبرامج. وكمثال للتغييرات

الكبيرة، تحويل النظام من « معالجة بالدفعات »(٢) إلى « نهائيات مباشرة »(٣). ومثال آخر، توسع النظام لمقابلة الاحتياجات الخاصة لمستخدمين جدد للنظام.

وثائق خط الأساس

يحتاج التغيير الكبير إلى وضع مشروع ودخول دورة النظم عند النقطة المناسبة. وقد تكون نقطة الدخول عند بداية الدورة (عند مرحلة الدراسة)، اذا ما أثر التغيير المطلوب على الأهداف التي حددت أساسا للنظام. وعندئذ، يصبح من الضروري انفاق المال والجهد لخلق توثيق جيد. وقد لا يكون متاحا وجود الناس الذين سبق لهم العمل في انشاء النظام. وبدون التوثيق، فإن مهمة التغيير سوف تكون صعبة للغاية ومكلفة.

ويعتبر التوثيق نقطة البداية أو « خط الأساس »(٤). وتعتبر مواصفات النظام الوثيقة الأساسية لخط الأساس، والتي تحتوي على مواصفات الأداء ومواصفات التصميم. وفي الواقع، فإن مفهوم وثائق خط الأساس يعتبر هاما بسبب أن التوثيق يتم أثناء مراحل دورة النظام ويظل موجودا طوال فترة استخدام النظام. ويوضح الشكل (٧ـ٣) مفهوم وثائق خط الأساس. وتحدد الخطوط المتصلة السميكة في الشكل مواصفات الأداء ومواصفات التصميم ومواصفات النظام كوثائق خط الأساس. ويعتبر كل من هذه الخطوط أساس للتغيير. ويتم الانتهاء من مواصفات الأداء عند نهاية مرحلة الدراسة، وتعتبر نقطة البداية لمرحلة تصميم النظام. ولهذا السبب، فإن مواصفات الأداء تسمى مواصفات « للتصميم ».

وتبدأ التغييرات الكبيرة في أداء النظام مثل مواصفات عديد من المخرجات الجديدة، من نقطة المواصفات للتصميم. وقد يلزم البدء بمرحلة دراسة جديدة. وفي تغييرات التصميم مثل تغييرات مخططات بعض التقارير، يبدأ التغيير من مواصفات التصميم. وتسمى هذه المواصفات بمواصفات « للبناء » بسبب أنها نقطة البداية في انشاء (بناء) النظام. وأخيرا، ترجع التغييرات في طريقة انشاء النظام إلى نقطة مواصفات النظام التي تصف طريقة بناء النظام. ويعتبر احلال برنامج فرعي للحاسب بآخر أكثر كفاءة مثالا للتغييرات التي يتم ارجاعها إلى مواصفات « البناء ».

وعلاوة على تحديد مواصفات الأداء والتصميم والنظام كوثائق خط الأساس، فإن

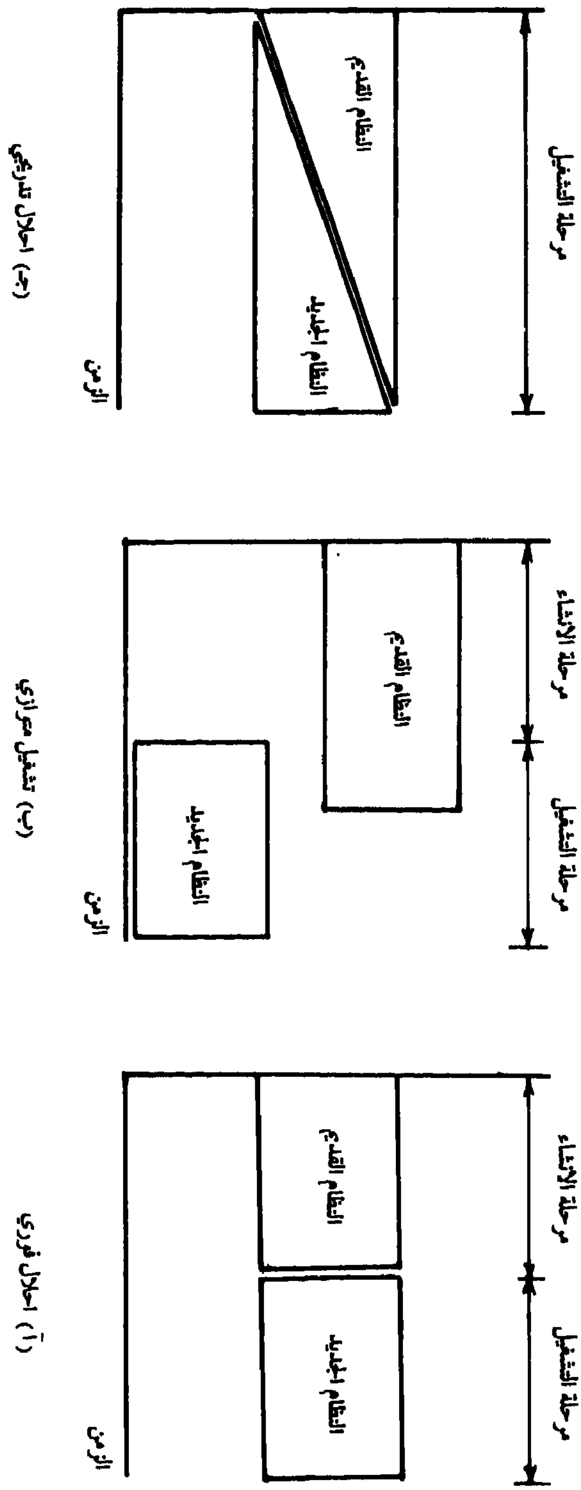
(٢) Batch processing
(٣) On-line terminals
(٤) Baseline

الشكل يحدد وثائق أساسية أخرى هامة مثل خطط الاختبار والتدريب والمراجع والارشادات. ويعتبر برنامج الحاسب في حد ذاته وثيقة لأنه يسجل العملية التي يتم بها تحويل البيانات إلى معلومات مفيدة.

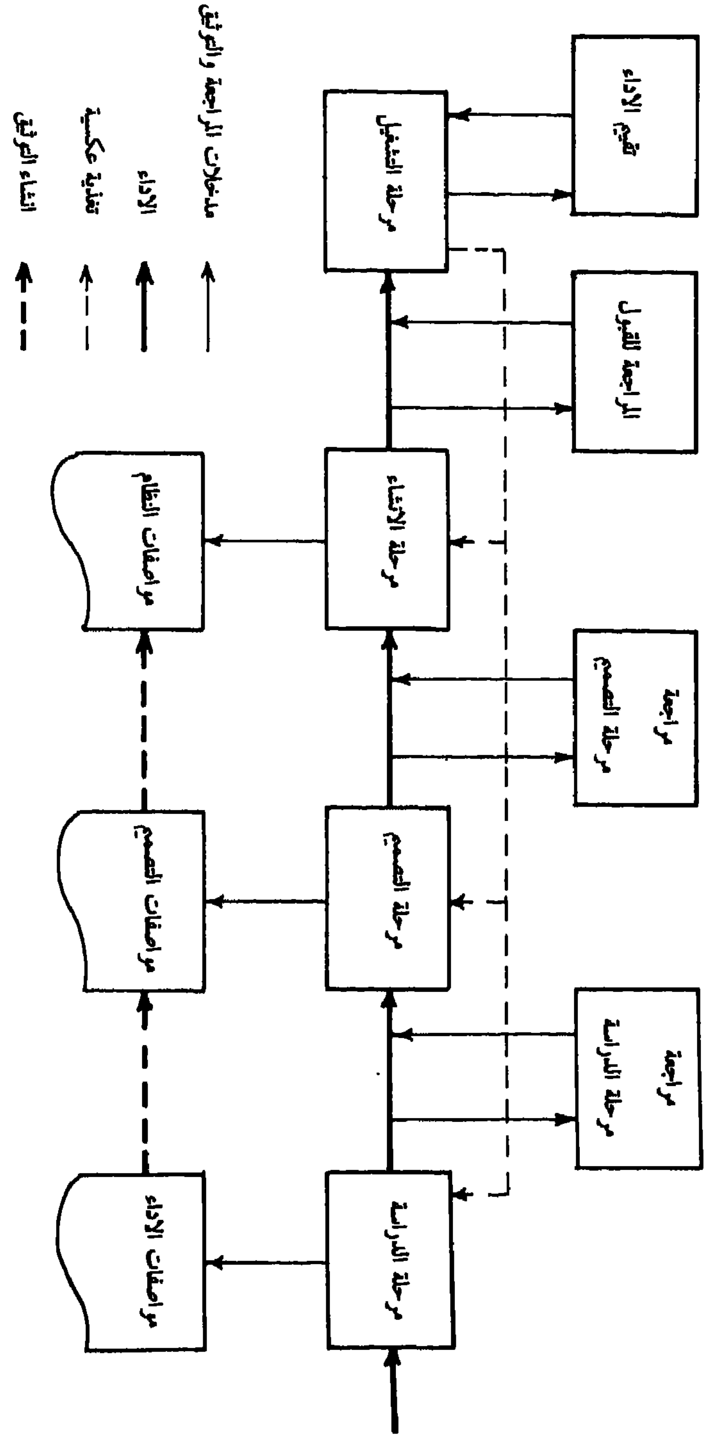
وتعتبر هذه الوثائق مفيدة ليس فقط في ادارة التغيير ولكن كذلك كمصادر معلومات في التشغيل اليومي للنظام.

مراجع مختارة

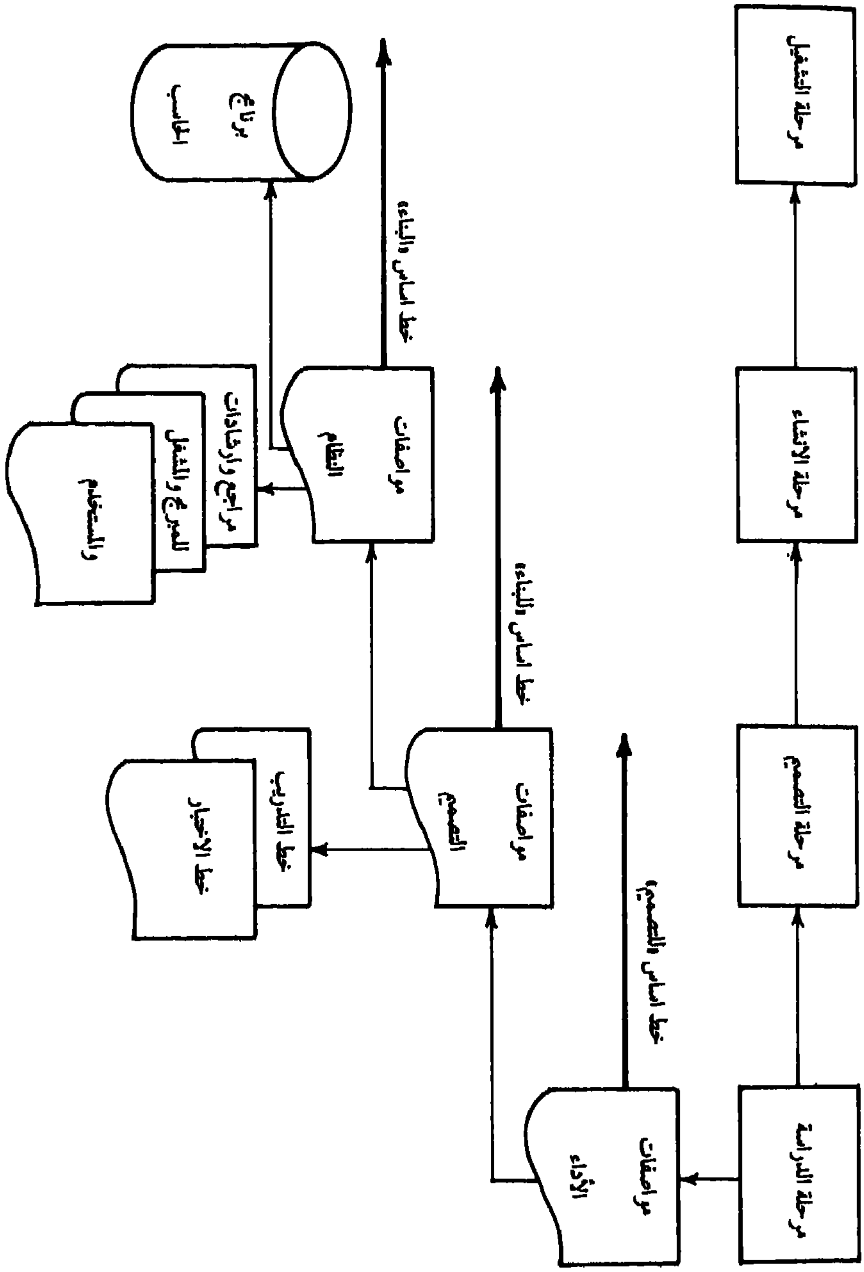
1. Brabb, G.
Computers and information systems in business
Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1982
2. Brookes C., Grouse, P., Jeffery, D., and Lawrwnce, M.
Information systems design
Prentice- Hall of Australia, sydney, 1982
3. Gane, C., and Surson, T.
Structured systems analysis
Prentice- Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1979
4. Mendell, S.
Computers and data processing
West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1982
5. Mendell, S.
Computers and data processing today
West Publishing Company, St. Paul, Minnesots, 1983
6. Rubin, M.
The handbook of data processing management, Volume 1
Auerback Publishers Inc., Princeton, New Jersey, 1971
7. Schoderbek, P.
Management systems
John Wiley & Sons Inc., New York, New York, 1971
8. Thierauf, R., and Reynolds, G.
Systems analysis and design
Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1980
9. Welherbe, J.
Systems analysis for computer- based information systems
West Publishing Company, St, Paul, Minnesota, 1979
10. Yourdon, E.
Techniques of program structure and design
Prentice- Hall Inc., Englewood, Cliffs, New Jersey, 1975



شكل (٧-١) طرق التحول للنظام



شكل (٧-٢) دورة نظام باستخدام الحاسب



شكل (٧-٣) وثائق خط الأساس

الباب الثامن

توثيق النظم - حالة تطبيقية -

الباب الثامن
توثيق النظم - حالة تطبيقية -

توثيق النظام الفرعي للأجر بالساعة
Documentation of Hourly Payroll Subsystem

يحتوي هذا الباب حالة تطبيقية للتوثيق، وهي توثيق النظام الفرعي للأجر بالساعة. وبالطبع، فإن المدخل المعروض هنا في هذه الحالة يمكن تطويره. ويتم تنظيم التوثيق إلى أقسام، تتعرض إلى وصف النظام والبرامج التي يحتويها النظام. وقد يقسم عبء التوثيق بين عدد من المبرمجين يتولى كل واحد كتابة توثيق برنامج معين.

وتحتوي الحالة التطبيقية المعروضة هنا على وصف النظام مع وصف برنامج واحد. وقد أختير البرنامج الذي يحسب مدخولات العاملين والذي يعتبر أهم برامج النظام الفرعي للأجر بالساعة. ويجب أن يحتوي التوثيق الكامل على شرح البرامج الأخرى بنفس الأسلوب. وفي هذا المثال، لم يشرح بالتفصيل كل ملفات وسجلات البيانات المستخدمة في برنامج حساب المدخولات، وقد شرح فقط ملف واحد هو الملف الرئيسي للأجور ومخطط التسجيل الخاص به. ويجب أن تشرح الملفات والسجلات الأخرى بنفس الطريقة في التوثيق الحقيقي للنظام.

وتحتوي بعض نماذج التوثيق على مصطلحات لم يتم شرحها في هذا الباب. والغرض من وضع النماذج هو اعطاء أمثلة حية عن التوثيق، وليس التعرض لطرق تصميم النماذج.

توثيق نظام

اسم النظام : النظام الفرعي للأجر بالساعة
الرمز : ٨٣/ن ف ر
محلل النظم :
تاريخ الانتهاء : ٩/٢٩

اعتماد :
تاريخ الاعتماد : ٢٩ /٩

المحتويات

الفصل	الصفحة

* غير موجودة في هذا المثال.

١ . تعديل السجل

يجب أن يسجل كل تعديل للنظام في هذا النموذج ويعتمد من رئيس فريق العمل.

رقم التعديل	التاريخ	اعتماد
١/١٢/٨٣	٨/١٩	
الوصف : حذف الاجمالي « الخليط » الخاص بالأقسام (خطوة ٣ من لوحة الانسياب). ويعتبر الاجمالي الخليط الخاص بالعاملين وإجمالي الدفعات للأقسام ضوابط كافية.		
٢/١٢/٨٣	١٠/١٢	
الوصف : تغيير الملف الرئيسي للأجور من الشريط الممغنط إلى القرص الممغنط. تحتاج شؤون العاملين إلى استفسارات فورية عن بيانات الرواتب أثناء فترة مراجعة الأداء.		

٢ . جدولة التنفيذ

أخذت الأزمنة والأنشطة الخاصة بجدولة التنفيذ من خطة المشروع.

	النـشـــاط	تاريخ البداية			تاريخ الانتهاء			الزمن الفائض
		المخطط		الحقيقي	المخطط		الحقيقي	
		مبكراً	متأخراً		مبكراً	متأخراً		
١	جمع البيانات عن النظام الحالي	٧/١٩	٧/١٩	٧/١٧	٧/٣٠	٧/٣٠	٧/٢٨	
٢	تحليل البيانات	٨/٢	٨/٢	٨/١	٨/٦	٨/٦	٨/٥	
٣	تحديد الاحتياجات	٨/٩	٨/٩	٨/٨	٨/٢٠	٨/٢٠	٨/٢١	
٤	تحديد قياسات الأداء	٨/٩	٨/١١	٨/٩	٨/١٨	٨/٢٠	٨/١٩	٢
٥	وضع حلول بديلة	٨/٢٣	٨/٢٣	٨/٢٢	٩/٣	٩/٣	٩/١	
٦	اختبار الحلول البديلة	٩/٦	٩/٦	٩/٣	٩/١٠	٩/١٠	٩/٧	
٧	اختبار أفضل حل	٩/١٣	٩/١٣	٩/١١	٩/١٧	٩/١٧	٩/١٣	
٨	اعداد وتقديم تقرير التصميم	٩/٢٧	٩/٢٧	٩/١٣	١٠/٨	١٠/٨	٩/٢١	
٩	الاعداد للتوثيق النهائي	١٠/١٨	١٠/١٨	٩/٢١	١١/٥	١١/٥	٩/٢٩	
١٠	اختبار البرامج	١١/٨	١١/٨		١٢/٣	١٢/٣		
١١	تحويل ملفات البيانات	١١/٨	١١/١٥		١١/٢٥	١٢/٣		٧
١٢	تدريب العاملين	١١/٨	١١/١٦		١١/٢٥	١٢/٣		٨
١٣	التشغيل المتوازي	١٢/٥	١٢/٥		١٢/٣١	١٢/٣١		
١٤	تقييم نتائج التنفيذ	٣/٤	٣/١٨		٣/٢٣	٤/٨		١٤

٣ ـ مواصفات النظام

٣,١ وصف عام.

صمم النظام الفرعي للأجر بالساعة لحساب وكتابة تقارير للعاملين وصاحب الشركة والحكومة عن الأجور المدفوعة للعاملين نظير خدماتهم المقدمة للشركة.

٣,٢ أهداف أساسية.

ان الهدف الرئيسي من النظام الفرعي للأجر بالساعة هو وضع أساس للصرف للعاملين نظير خدماتهم المقدمة. والأهداف الأخرى هي:

٣,٢,١ الاحتفاظ بسجل للمدفوعات والخصومات للعامل.

٣,٢,٢ تسجيل مختلف الضرائب المستقطعة وكتابة التقارير عنها.

٣,٢,٣ امداد الادارة بالمعلومات عن كلفة العمالة.

٣,٣ مجال النظام.

يتكون نظام الرواتب من ثلاثة نظم فرعية مستقلة هي:

٣,٣,١ النظام الفرعي للأجر بالساعة.

٣,٣,٢ النظام الفرعي للراتب الشهري.

٣,٣,٣ النظام الفرعي للحوافز.

ويشرح هذا التوثيق النظام الفرعي للأجر بالساعة. أما كل من النظام الفرعي للراتب الشهري والنظام الفرعي للحوافز فإن لهما توثيق منفصل.

٣,٤ الخطوات الأساسية.

فيما يلي الخطوات الأساسية في النظام الفرعي للأجر بالساعة:

٣,٤,١ تخلق سجلات البيانات والتي تحدد عدد الساعات التي قام بها العامل خلال الأسبوع الماضي.

٣,٤,٢ توضع سجلات البيانات في النظام، وتوضع الضوابط للتأكد من أن البيانات الموضوعة تتفق مع تلك المقدمة من الأقسام.

٣,٤,٣ وتوضع كل معاملة في السجل الرئيسي للعاملين المناظر وتحسب كل المدخولات والخصومات.

٣,٤,٤ عند المعالجة لكل معاملة يتم تعديل بيانات السجل الرئيسي للعاملين أولا بأول بالحسابات الحالية.

صفحة ٣

٣,٤,٦ تكون البيانات عند الفترة الحالية متاحة للنظم الأخرى داخل الشركة، مثلا التصنيع والمالية.

٣,٤,٧ يحتفظ ببيانات الفترة الحالية للاستخدام عند نهاية كل شهر وعند نهاية السنة لاعداد تقارير ضرائب الدخل.

٣,٥ العلاقة بالنظم الأخرى.

ان النظام الفرعي للأجر بالساعة ذات علاقة مباشرة بنظم العاملين والتصنيع والمالية. ويبين العرض ١ هذه العلاقات.

٣,٥,١ نظام العاملين ــ يستقبل النظام الفرعي للأجر بالساعة معلوماته الأولية من نظام العاملين الذي يعطي كافة المعلومات الثابتة عن العامل الجديد المعين، مثل اسمه ورقم الهوية الشخصية والعنوان وغير ذلك. كما يعطي نظام العاملين المعلومات عن تغيير الحالة (مثلا، الترقية أو الجزاءات) والعلاوات وانتهاء الخدمة كما هو موضح في العرض ١.

٣,٥,٢ نظام التصنيع ــ تدمج بيانات مخرجات النظام الفرعي للأجر بالساعة مع بيانات ساعات وحجم الانتاج للحصول على معلومات كلفة العملية. وتقارن ساعات عمل العاملين في الأعمال المعينة مع الأزمنة القياسية الموضوعة سلفا وذلك كقياس لكفاءة الانتاج.

٣,٥,٣ نظام المالية. تدمج بيانات مخرجات النظام الفرعي للأجر بالساعة مع بيانات المصاريف الأخرى والميزانية والمديونية والدخل لاعطاء معلومات كاملة عن المحاسبة والمالية بما فيها تقارير أداء الميزانية والتوقعات المستقبلية.

٣,٦ وصف الملف.

سيتم وصف الملفات المستخدمة في النظام الفرعي للأجر بالساعة فيما يلي. ويحتوي قسم مواصفات البرنامج على مواصفات الملف ووصف السجل للسجلات التي تحتويها الملفات (القسم ٤ من هذه المواصفات للنظام).

٣,٦,١ المستندات

٣,٦,١,١ صحيفة الدوام (ساعات العمل): تملأ صحيفة الدوام أسبوعيا بواسطة المشرف حيث يسجل عدد الساعات الفعلية لكل عامل، ويوقع المشرف صحيفة الدوام ويرسلها بواسطة بريد الشركة الداخلي إلى قسم معالجة المعلومات.

٣,٦,٢ ملفات البطاقة المثقبة.

٣,٦,٢,١ سجل ساعات العامل: ويعتبر هذا سجل البطاقة المثقبة ويؤخذ من صحفية الدوام. وأقل كمية من المعلومات المطلوبة هي رقم العامل وساعات العمل. وليس هناك ضرورة لوضع معلومات مثل رقم القسم واسم العامل ومعدل الأجر في سجل المدخلات. ويمكن الحصول على تلك البيانات من الملف الرئيسي للأجور كما هو موضح بالخطوة ٧ من لوحة انسياب النظام*.

٣,٦,٣ ملفات الشريط الممغنط.

٣,٦,٣,١ ملف المدخولات الحالية: ويحتوي هذا الملف فقط على البيانات الضرورية لاعداد التقارير المطبوعة ولامداد النظم الأخرى للشركة بالبيانات التي تلزمها. وهو يحتوي على البيانات المستخلصة من الملف الرئيسي للأجور والبيانات المحسوبة للأجر عن الفترة الحالية. وبالتالي، فليس هناك حاجة إلى نقل كل البيانات من الملف الرئيسي للأجور إلى كل خطوة من خطوات عملية طبع التقرير.

٣,٦,٤ ملفات القرص الممغنط.

٣,٦,٤,١ الملف الرئيسي للأجور: يحتوي الملف الرئيسي للأجور على كل بيانات العاملين المطلوبة بواسطة نظام الأجور. وعلاوة على ذلك، فإن تلك البيانات تكون متوفرة لأستخدام النظم الأخرى داخل الشركة مثل نظم التصنيع والمالية. ويجب أن يعكس هذا الملف حالة العاملين الحالية بالشركة. كما يجب أن تضاف سجلات العاملين إلى الملف عند التعيين وتحذف عند انتهاء الخدمة وتعدل عند تغيير الحالة.

٣,٦,٥ الملفات المطبوعة.

٣,٦,٥,١ القائمة التفصيلية: وتستخدم هذه القائمة لاعطاء اجمالي

* تبدأ لوحة انسياب النظام من الصفحة ١٥

صفحة ٥

ساعات العمل وأرقام العاملين (اجمالي «خليط») وذلك باستخدام شريط ماكينة الجمع (الخطوة ٣ من لوحة الانسياب). والغرض من هذه القائمة التفصيلية هو التأكد من أن كل سجلات الأجور لكافة الأقسام (تفصيلها بشريط ماكينة الجمع) قد أدخلت للحاسب (تفصيلها في القائمة التفصيلية).

٣,٦,٥,٢ سجل الأجور: ويعطي سجل الأجور التفصيلي (١)، سجل دائم للمدخولات والاستقطاعات لكل عامل، (٢) مدخلات للنظام المحاسبي العام عن الأجور والضرائب والاستقطاعات، (٣) الأموال اللازمة لتغطية شيكات الأجور. ويوضح العرض ٢ مخطط لسجل الأجور.

٣,٦,٥,٣ سجل الاستقطاعات: بما أنه ليس هناك مجالا كافيا في سجل الأجور ليحتوي تفاصيل الاستقطاعات، فإنه يلزم وجود قائمة منفصلة بذلك. وقد وضعت الاستقطاعات الموجودة في العمود «استقطاعات متنوعة»* في سجل الأجور، في قائمة منفصلة في سجل الاستقطاعات. ويوضح العرض ٣ مخطط لسجل الاستقطاعات.

٣,٦,٥,٤ الشيكات وكشف المدخولات: يستخدم ملف المدخولات الحالية (الخطوة ٧ من لوحة انسياب النظام) في طبع شيكات الأجور وكشف المدخولات. وتحتوي هذه المستندات أساسا على نفس المعلومات المطبوعة عن العامل في سجل الأجور. ويوضح العرض ٤ نموذج شيك وكشف مدخولات موضوع واحدا فوق الآخر ويطبع كلاهما في نفس العملية.

٣,٦,٥,٥ تقارير الضرائب: على الشركة أن تقدم تقارير معينة للضرائب

* Miscelaneous deductions

الحكومية على فترات زمنية معينة، وتحتوي مواصفات البرنامج الخاصة باعداد تقرير الضرائب على تفاصيل تلك التقارير (الفصل ٤,٥ ، ٤,٦ ، ٤,٧ من توثيق النظام – وهي غير موجودة في ذلك المثال). ويحتوي السجل الرئيسي للأجور، معلومات «حتى هذا التاريخ من السنة»* الخاصة بكل من استقطاعات الضرائب هذه ويتم تعديلها أولا بأول (الخطوة ٧ من لوحة انسياب النظام). ويبين العرض ٥ النموذج المعد لكل عامل عند نهاية السنة.

٣,٦,٦ مصفوفة قاعدة البيانات.

تحدد هذه المصفوفة كل حقول البيانات المستخدمة في نظام الأجور والملفات التي تظهر فيها البيانات. ويبين العرض ٦ مصفوفة قاعدة البيانات، حيث وضعت قائمة الحقول على الجهة اليمنى في المصفوفة ووضعت قائمة ملفات البيانات أعلى المصفوفة، وتحدد العلامات «X» محتويات كل من ملفات البيانات. وتعتبر هذه المصفوفة مفيدة في وضع الصورة الكاملة للبيانات ومقارنة محتويات الملفات المختلفة.

٣,٧ لوحة انسياب النظام

توضح لوحة انسياب النظام انسياب البيانات خطوة بخطوة خلال العمليات الضرورية لحساب الأجر واعداد الوثائق التفصيلية. وفيما يلي الخطوات التفصيلية التي يوضحها العرض ٧.

١ – يعد المشرف صحيفة الدوام (ساعات العمل) كل أسبوع.

٢ – ترسل صحيفة الدوام إلى وحدة الأجور في قسم الحسابات حيث يقوم أحد الكتبة بالمراجعة والتصحيح. وتعاد صحيفة الدوام غير المقبولة للمشرف الذي يقوم بالتصحيحات المناسبة وترسل مرة أخرى لوحدة الأجور.

٣ – يحسب الاجمالي المتراكم لصحف الدوام المقبولة لكل قسم بواسطة ماكينة جمع لساعات العمل. ويستخدم هذا الاجمالي (اجمالي «خليط») للتأكد من أن كافة المعاملات قد قيدت وأن أرقام العاملين قد تم تثقيبها بطريقة صحيحة.

---

* Year-to-date.

٤ – ويتم تثقيب صحف الدوام وتدقق بواسطة ماكينة التدقيق. وبذلك يتم اعداد سجلات ساعات العمل للعاملين التي سوف تعد منها الأجور. وتحفظ صحف الدوام في ملف « تاريخي ».

٥ – تقرأ سجلات ساعات العاملين بواسطة الحاسب وتعد القائمة التفصيلية. وتحتوي القائمة التفصيلية على رقم العامل وساعات العمل فقط. ويقوم الحاسب بجمع تراكمي لساعات العمل وعدد العاملين ويطبع الاجمالي لكل من ساعات العمل وعدد العاملين لكل قسم.

٦ – تقارن اجماليات ساعات العمل وعدد العاملين بالاجماليات المأخوذة من شريط ماكينة الجمع المعد في الخطوة ٣. وتعاد هذه الاجماليات لكل قسم إلى وحدة الأجور للتصحيح وادخالها النظام عند الخطوة ٢.

٧ – باستخدام كل من سجلات ساعات العمل للعامل والملف الرئيسي للأجور، تحسب المعلومات الضرورية لاعداد ملف المدخولات عن الفترة الحالية على شريط ممغنط، ولطبع سجل الأجور، ولتعديل السجلات الرئيسية للأجور أولا بأول. وتسمى هذه العملية ببرنامج « حساب المدخولات ».

٨ – يستخدم ملف المدخولات الحالية لطبع سجل الاستقطاعات.

٩ – تطبع كذلك شيكات الأجور وكشوف المدخولات من ملف المدخولات عن الفترة الحالية. ويعطي حاليا ملف المدخولات عن الفترة الحالية مدخلات تصف كلفة العمالة، لكي يستعين بها كل من نظامي التصنيع والمالية.

١٠ – تقارن الاجماليات من سجل الأجور وسجل الاستقطاعات والشيكات وكشوف المدخولات وذلك للتأكد من المطابقة.

١١ – تطبع التقارير الشهرية للضرائب من الملف الرئيسي للأجور. وتكتب هذه التقارير كذلك على شريط ممغنط بشكل معين لمد المركز الرئيسي لمعالجة بيانات الضرائب بمدخلات مباشرة دون الحاجة إلى اجراء عملية التثقيب.

١٢ – تعد عند نهاية السنة النماذج المطلوبة والتقرير السنوي للضرائب على شريط ممغنط أو في صورة مطبوعة أو كليهما.

٣,٨ احتياجات الضبط.

من الضروري انشاء الضوابط التالية في برنامج حساب المدخولات:

صفحة ٨

٣,٨,١ اختبارات الصحة.

تراجع صحة أرقام العامل والقسم (في الخطوة ٧ من لوحة انسياب النظام). على سبيل المثال، إذا كان سجل ساعات العمل يحتوي على بيان برقم العامل ٢٣١٩ ولم يكن هناك مثل ذلك الرقم في الملف الرئيسي للأجور، فإن الرقم (٢٣١٩) يعتبر غير صحيحا. كما يجب التأكد من صحة رمز الاستقطاعات المطبوعة في الخطوة ٨ من لوحة انسياب النظام. يجب أن تكون الرموز في هذا المثال من ١ إلى ١٠.

٣,٨,٢ حالات الخطأ.

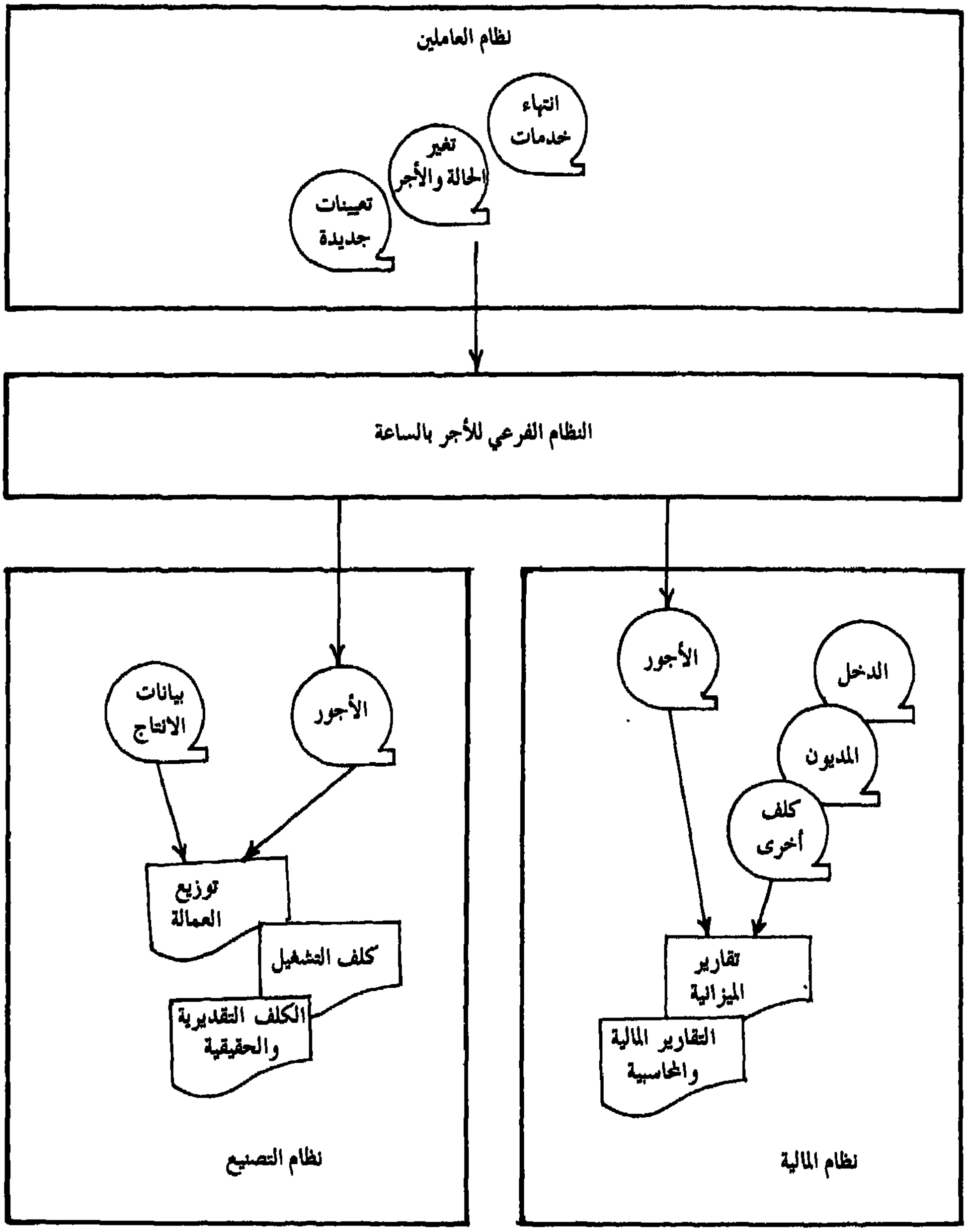
عند اكتشاف حالات خطأ في الاختبار أعلاه، يتم كتابة « سجل خطأ » على شريط ممغنط.

٣,٨,٣ اجماليات الضبط.

تنشأ اجماليات الضبط لكل مجموعة من صحف الدوام في الخطوة ٣ من لوحة انسياب النظام. وتحتوي اجماليات الضبط على رقم العامل واجمالي ساعات العمل. وتقارن هذه الاجماليات بتلك المناظرة من القائمة التفصيلية في الخطوة ٦. ويتم حساب الاجماليات في حقول البيانات التالية في برامج سجل الأجور وسجل الاستقطاعات والشيكات وكشوف المدخولات:

رقم العامل (يعطي الرقم المتراكم عدد العاملين).
اجمالي ساعات العمل.
الحقول التي تحتوي على أموال (مثلا، اجمالي المدخولات حتى هذا التاريخ من السنة واجمالي المدخولات للفترة الحالية).

وتقارن الاجماليات أعلاه في كافة التقارير (الخطوة ١٠ من لوحة انسياب النظام). كما تقارن اجماليات عدد العاملين واجماليات ساعات العمل كما في الخطوة ٦.



العرض ١ . علاقات النظم ببعضها

صفحة ١٠

PAYROLL REGISTER

PERIOD ENDING [illegible]

NOTE: YEAR-TO-DATE TOTALS ARE BELOW CURRENT FIGURES

DATE OF CHECKS 05/15/71

PAGE 1

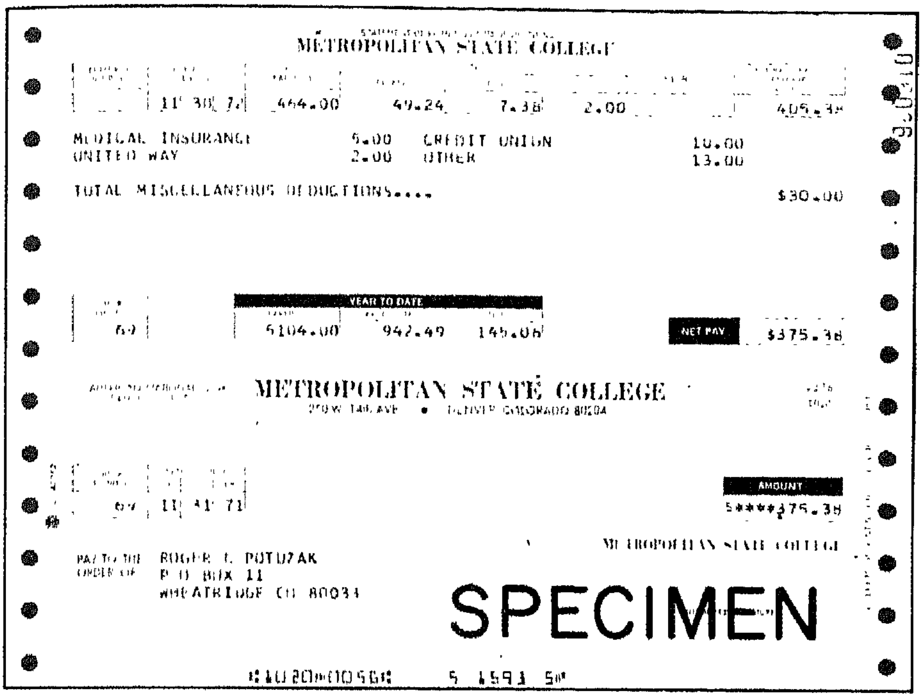
EMP. NO.	EMPLOYEE	HRS. WORKED	BASE RATE	EARNINGS REGULAR	EARNINGS O. T.	EARNINGS OTHER	EARNINGS TOTAL	DEDUCTIONS FICA	DEDUCTIONS WITH. TAX	DEDUCTIONS MISC.	NET PAY
100	J L HARPER	40.0	2.25	90.00 738.00	 9.00	 2.00	90.00 749.00	2.70 22.48	11.52 97.02	 18.75	75.78 610.75
102	H L RICE	40.0	3.00	120.00 984.00	 10.00		120.00 994.00	3.60 29.58	15.60 131.04	13.00 16.00	87.80 817.08
106	C MINER	40.0	2.00	80.00 456.00	 6.00	 5.00	80.00 467.00	2.40 19.32	10.40 87.36	 40.00	67.20 519.72
125	J DAHLINGER	44.0	2.50	110.00 902.00	5.00 15.00		115.00 917.00	3.45 28.64	14.95 125.58	4.00 12.00	92.60 750.78
140	J BAKER	40.0	3.00	120.00 970.00	 11.00		120.00 981.00	3.60 29.75	15.60 130.70	4.50 20.00	96.30 800.55
205	W SWAILS	42.0	3.00	126.00 1033.00	3.00 9.00	 4.00	129.00 1045.00	3.85 31.34	16.77 140.87	8.00 80.00	100.38 793.17
219	J ROBINSON	40.0	2.00	80.00 660.00	 6.00		80.00 666.00	2.40 19.92	10.40 87.32	 4.75	67.20 554.05
225	W P NIMS	40.0	2.00	80.00 650.00	 12.00		80.00 662.00	2.40 19.85	10.40 87.25	2.00 2.00	65.20 552.90
276	F R MANK	35.0	3.00	115.00 943.00	 4.00	15.00 30.00	130.00 977.00	3.90 32.37	16.90 141.96	3.00 34.50	106.20 768.17
314	L A KNIGHT	40.0	2.50	100.00 820.00	 6.00		100.00 826.00	3.00 24.92	13.00 109.20	 9.50	84.00 682.40
334	S W GREEE	40.0	2.00	80.00 456.00	 12.00		80.00 668.00	2.40 19.93	10.40 87.40	2.50 17.25	64.70 543.42
352	S J JONES	40.0	3.00	120.00 984.00	 9.00		120.00 993.00	3.60 29.57	15.60 131.00	6.00 40.00	94.80 792.13

العرض ٢ . سجل الأجور

العرض ٣ . سجل الاستقطاعات

PERIOD ENDING 06/30/71 — D E D U C T I O N   R E G I S T E R — DATE 07/15/71 — PAGE 1

EMP. NO.	EMPLOYEE	UNITED FUND	HEALTH INS.	UNION DUES	PENSION	CREDIT UNION	CREDIT UN. SAV.	OTHER	TOTAL DED.
102	H L PIKE	2.00	1.00				10.00		13.00
125	J DAHLINGER	1.00		1.00	2.00				4.00
140	J BAKER	.50	1.00					3.00	4.50
205	W SNAILS		1.00			2.00	5.00		8.00
225	W P NIMS	1.00		1.00					2.00
276	F R MONK		1.00		2.00				3.00
334	G H GROSE	1.50		1.00					2.50
352	S J JONES	2.00	1.00			3.00			6.00
								TOTALS	43.00 **



METROPOLITAN STATE COLLEGE

11 30 72 | 464.00 | 49.24 | 7.38 | 2.00 | 405.38

MEDICAL INSURANCE 5.00 CREDIT UNION 10.00
UNITED WAY 2.00 OTHER 13.00

TOTAL MISCELLANEOUS DEDUCTIONS.... $30.00

YEAR TO DATE
69 | 5104.00 | 942.49 | 145.06

NET PAY $375.38

METROPOLITAN STATE COLLEGE
250 W. 14th AVE • DENVER COLORADO 80204

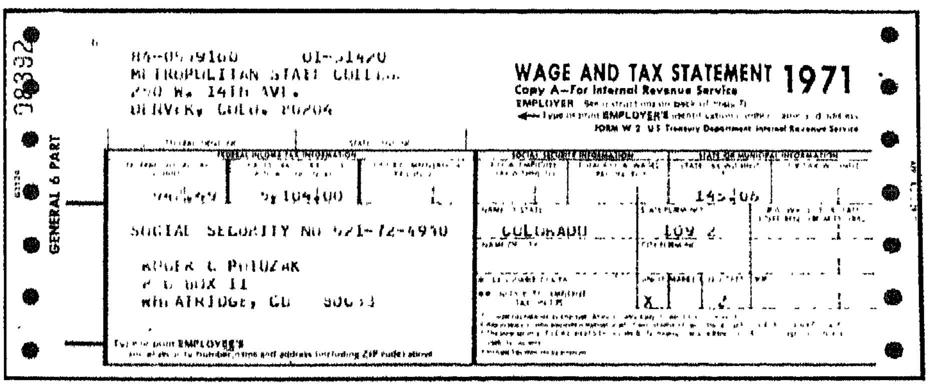
AMOUNT
69 11 31 71 $****375.38

PAY TO THE ORDER OF ROGER L. POTUZAK
P.O. BOX 11
WHEATRIDGE CO 80033

METROPOLITAN STATE COLLEGE

SPECIMEN

العرض ٤ . شيك الأجر وكشف المدخولات



METROPOLITAN STATE COLLEGE
250 W. 14TH AVE.
DENVER, COLO. 80204

WAGE AND TAX STATEMENT 1971
Copy A—For Internal Revenue Service
FORM W-2 U.S. Treasury Department Internal Revenue Service

GENERAL 6 PART

FEDERAL INCOME TAX INFORMATION | SOCIAL SECURITY INFORMATION | STATE OR MUNICIPAL INFORMATION

942.49 | 5,104.00 | 145.06

SOCIAL SECURITY NO 521-72-4950

COLORADO

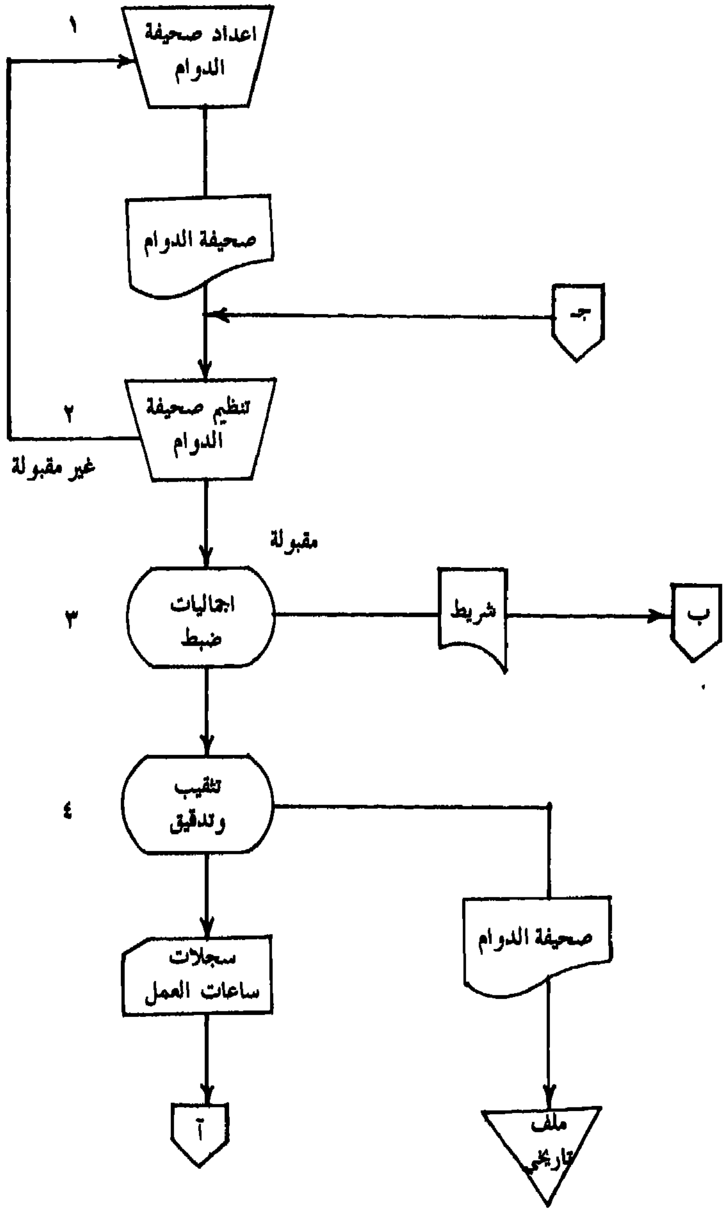
ROGER L POTUZAK
P O BOX 11
WHEATRIDGE, CO 80033

Type or print EMPLOYEE'S name and address (including ZIP code) above

العرض ٥ . الكشف السنوي للضرائب

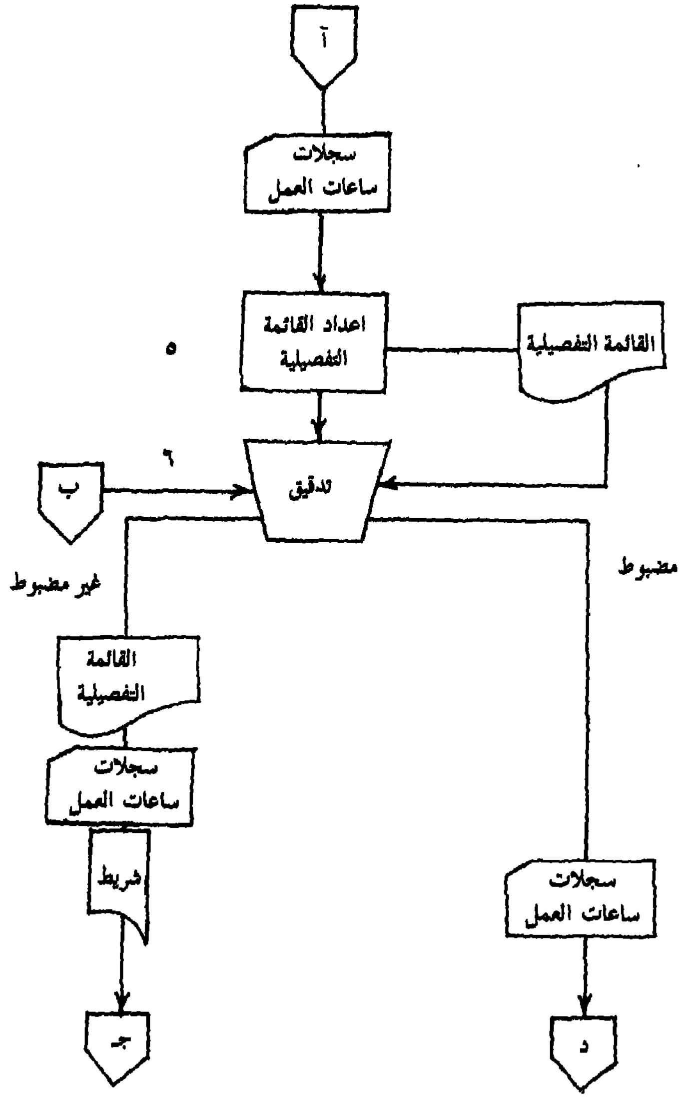
ملفات البيانات / حقل البيانات	سجل الساعات	القائمة التفصيلية	الرئيسي للأجور	سجل الأجور	المدخولات عن الفترة الحالية	سجل الاستقطاعات	الشيكات وكشف المدخولات	تقارير الضرائب	النموذج السنوي للضرائب
رقم القسم	×	×	×	×	×	×	×		
رقم العامل	×	×	×	×	×	×	×		
اسم العامل			×	×	×	×	×	×	×
رقم الهوية الشخصية			×	×	×	×	×	×	×
شريحة الضرائب			×						
رمز الوظيفة	×	×	×		×		×		
معدل الأجر العادي			×	×	×		×		
معدل الأجر للوقت الاضافي			×	×	×		×		
اجمالي ساعات العمل	×	×		×	×		×		
ساعات العمل العادية				×	×		×		
ساعات العمل الاضافي				×	×		×		
فترات الدفع (اسبوعياً أو شهرياً)			×	×	×	×	×		
اجمالي المدخولات حتى هذا التاريخ من السنة			×	×	×		×	×	×
اجمالي المدخولات عن الفترة الحالية				×	×		×		
الضرائب حتى هذا التاريخ من السنة			×	×	×		×	×	×
الضرائب عن الفترة الحالية				×	×		×		
صافي المدخولات حتى هذا التاريخ من السنة			×	×	×		×		
صافي المدخولات عن الفترة الحالية				×	×		×		
استقطاعات متنوعة :									
ـ الرمز			×	×	×	×	×		
ـ الكمية حتى هذا التاريخ من السنة			×	×	×	×	×		
ـ الكمية عن الفترة الحالية			×	×	×	×	×		

العرض ٦ . مصفوفة قاعدة البيانات



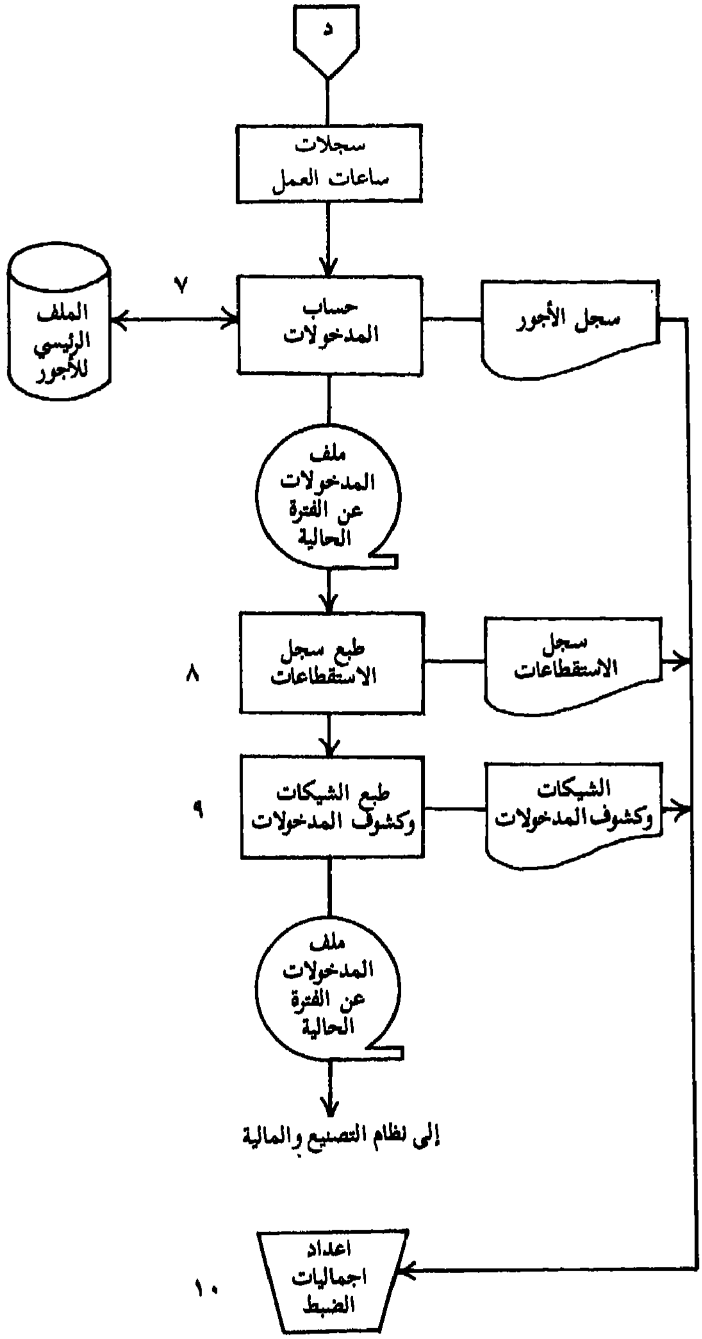
العرض ٧ . لوحة انسياب النظام

صفحة ١٥



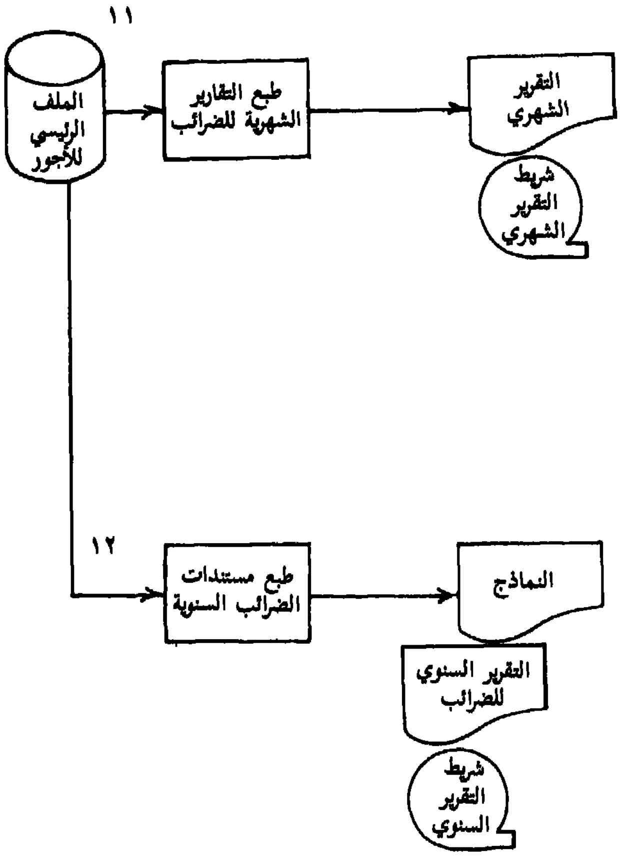
تابع العرض ٧ . لوحة انسياب النظام

صفحة ١٦



تابع العرض ٧. لوحة انسياب النظام

صفحة ١٧



تابع العرض ٧ . لوحة انسياب النظام

صفحة ١٨

٤ . مواصفات البرنامج*

اسم البرنامج: ٤,٢ حساب المدخولات
رمز البرنامج: ٨٣ /ن ف ر /٢.

المحتويات

* يجب ان تحتوي مواصفات النظام على فصل مشابه لذلك عن المواصفات لكل برنامج من البرامج الاخرى.

٤,٢,١ وصف عام.

صمم برنامج حساب المدخولات لاستخدام البيانات من سجل ساعات العمل للعامل والسجل الرئيسي للأجور وذلك لحساب اجمالي المدخولات والاستقطاعات المختلفة وصافي المدخولات.

٤,٢,٢ العلاقة بالبرامج الأخرى.

يقبل برنامج حساب المدخولات، سجلات ساعات العمل (بطاقة مثقبة) كمدخلات وذلك بعد التأكد من الاجمالي (الخطوة ٦ من لوحة انسياب النظام). وتدمج هذه البيانات مع تلك التي في الملف الرئيسي للأجور وذلك لاعداد ملف مدخولات عن الفترة الحالية. ويعتبر ملف المدخولات عن الفترة الحالية خلاصة لكل البيانات التي ستلزم لاعداد وثائق الأجور للفترة الحالية.

٤,٢,٣ مواصفات الملف.

تعطي مواصفات الملف معلومات محددة عن كل ملف يستخدمه البرنامج:

٤,٢,٣,١ الملف الرئيسي للأجور – أنظر العرض ٨.

٤,٢,٣,٢ سجلات ساعات العمل – غير موجودة بهذا التوثيق.

٤,٢,٣,٣ سجل الأجور – غير موجود بهذا التوثيق.

٤,٢,٣,٤ ملف المدخولات عن الفترة الحالية–غير موجود بهذا التوثيق.

٤,٢,٤ وصف السجل.

يعطي وصف السجل معلومات محددة عن كل سجل موجود في كل من الملفات المسماة في البند ٤,٢,٣ عاليه. وتعالج السجلات التالية بواسطة برنامج حساب المدخولات:

٤,٢,٤,١ السجل الرئيسي للأجور – أنظر العرض ٩.

٤,٢,٤,٢ سجل ساعات العمل – غير موجود بهذا التوثيق.

٤,٢,٤,٣ سجل الأجور – غير موجود بهذا التوثيق.

٤,٢,٤,٤ المدخولات عن الفترة الحالية – غير موجود بهذا التوثيق.

٤,٢,٥ مخطط البرنامج.

يبين مخطط البرنامج منطق وخطوات المعالجة التي يقوم بها الحاسب في برنامج حساب المدخولات (الخطوة ٧ من لوحة انسياب النظام). ويوضح العرض ١٠ مخطط البرنامج. وفيما يلي خطوات المخطط:

١ – يقرأ السجل الأول من ملف سجل ساعات العمل.

٢ – يختبر البرنامج حالة انتهاء الملف. وتنشأ هذه الحالة فقط بعد قراءة ومعالجة السجل الأخير.

وعند الوصول إلى نهاية الملف، فإن البرنامج يقوم بتنفيذ روتين نهاية العمل، ويشمل ذلك الروتين اعادة لف الشريط الممغنط وطبع إجماليات الضبط. وهذه العمليات غير مبينة بمخطط البرنامج. يمكن الرجوع إلى الأساليب القياسية لروتين نهاية العمل للحصول على التفاصيل.

٣ – إذا لم يتم الوصول إلى نهاية ملف سجل ساعات العمل في الخطوة ١، يستخدم رقم العامل من سجل ساعات العمل للحصول على السجل الرئيسي المناظر في الملف الرئيسي للأجور. ويتم قراءة السجل الرئيسي في الذاكرة الرئيسية.

٤ – إذا وجد السجل في الخطوة ٣، فإن البرنامج يتفرع إلى الخطوة ٦ لمعالجة ذلك السجل. إذا لم يوجد السجل الرئيسي؛ فإن البرنامج يتفرع إلى الخطوة ٥ لكتابة « رسالة خطأ ».

٥ – تكتب «رسالة خطأ» في الشريط الممغنط أو القرص الممغنط للمعالجة فيما بعد. بعد كتابة « رسالة خطأ »، يتفرع البرنامج للخطوة ١ لقراءة السجل التالي لساعات العمل.

٦ – عند تحديد موقع السجل الرئيسي المناسب، يتم حساب اجمالي المدخولات عن الفترة الحالية بتنفيذ الخطوات التالية:

أ) تحديد كمية ساعات العمل العادية وساعات العمل الاضافية.

ب) حساب المدخولات العادية بضرب ساعات العمل العادية في معدل الأجر العادي.

ج) حساب مدخولات الوقت الاضافي بضرب ساعات العمل الاضافي في معدل الأجر عن العمل الاضافي.

د) اضافة مدخولات الوقت العادي إلى مدخولات الوقت الاضافي للحصول على المدخولات الاجمالية عن الفترة الحالية.

هـ) اضافة المدخولات الاجمالية عن الفترة الحالية إلى اجمالي المدخولات السابق « حتى هذا التاريخ من السنة » وذلك للحصول على اجمالي المدخولات الجديد حتى هذا التاريخ من السنة.

٧ – يتم حساب ضريبة الدخل عن الفترة الحالية بضرب اجمالي المدخولات عن الفترة

الحالية في نسبة ضريبة الدخل. وتحدد هذه النسبة بتحليل زمن فئة الضريبة الموجودة في السجل الرئيسي. وتضاف ضريبة الدخل عن الفترة الحالية إلى ضريبة الدخل السابقة حتى هذا التاريخ من السنة وذلك لتعديل ضريبة حتى هذا التاريخ من السنة أولا بأول. ويمكن استخدام أية أساليب وتعليمات محددة من الحكومة عن الضرائب كأساس للحسابات. وهذه التفاصيل لا يحتويها مخطط البرنامج.

٨ - تستقطع أية استقطاعات متنوعة (اشتراكات جمعيات ونقابات وشراء أسهم وسندات وغير ذلك) وذلك بتحليل رموز الاستقطاعات واستخدام الكميات المستقطعة من السجل الرئيسي. ويتم تعديل الاستقطاعات « حتى هذا التاريخ من السنة » أولا بأول وذلك باضافة كمية الاستقطاعات عن الفترة الحالية إلى اجمالي الاستقطاعات السابقة.

البيانات الوصفية من سجلات المدخلات واللازمة لاكمال سجلات المخرجات، يتم نقلها من منطقة المدخلات إلى منطقة المخرجات.

٩ - ملخص المعالجات المبينة في الخطوات من ٦ إلى ٩ موضح في العرض ١١. ويحدد هذا الجدول (١) حقول المدخلات المستخدمة، (٢) يتم تعديل حقول المخرجات أولا بأول لكل سجل مخرجات لكل من خطوات المعالجة. وبعد أن تتم الحسابات كلها، يتم تعديل ثلاثة سجلات مخرجات في الذاكرة أولا بأول. وهذه السجلات مكتوبة في الخطوات ١٠، ١١، ١٢.

١٠- يطبع سطر في سجل الأجور لكل عامل.

١١- يكتب مرة أخرى سجل رئيسي جديد للأجور محتويا على البيانات المعدلة أولا بأول.

١٢- يكتب سجل المدخولات عن الفترة الحالية على شريط ممغنط. ويتفرع البرنامج إلى البداية ويقرأ سجل ساعات العمل للعامل التالي وتعاد العملية حتى ينتهي الملف باعطاء حالة « نهاية الملف » (الخطوة ٢).

ملحوظة: بعد حساب الكميات عن الفترة الحالية «وحتى هذا التاريخ من السنة» (الخطوة ٦ حتى ١٠) فإنها تنتقل إلى مناطق المخرجات في الذاكرة الرئيسية والتي تتكون فيها سجلات المخرجات (السجلات الرئيسية للأجور المعدلة أولا بأول وسجلات المدخولات عن الفترة الحالية وسجلات الأجور).

صفحة ٢٢

<table>
<tr><td colspan="6">مواصفات الملف</td></tr>
<tr><td colspan="3">اسم المشروع : انشاءات المركز الترفيهي</td><td colspan="3">رقم المشروع : ١/٨/٧٥ .</td></tr>
<tr><td colspan="3">اسم الملف : الملف الرئيسي للأجور</td><td colspan="3">رقم الملف : م رر/٠٥ .</td></tr>
<tr><td colspan="3">الموقع : ادارة معالجة المعلومات</td><td colspan="3">الوسيلة : قرص ممغنط .</td></tr>
<tr><td colspan="6">ترتيب التتابع : رقم العامل</td></tr>
<tr><td colspan="6">قيود الحصول على الملف : سري للغاية ـ مديرو الشركة التنفيذيون ومدير شؤون العاملين فقط .</td></tr>
<tr><td colspan="3">فترة بقاء الملف : ثابت</td><td colspan="3">فترة صيانة البرنامج : اسبوعياً</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملاحظات : يستخدم مع النهائيات المباشرة مع استعمال برنامج المدخولات عن الفترة الحالية والبرامج الخاصة بإدارة شؤون العاملين .</td></tr>
</table>

	اسم السجل	رقم السجل	السعة		الأحرف بكل سجل	
			المتوسطة	القصوى	المتوسطة	القصوى
١	سجل الرواتب الرئيسي	م رر/٠٥/١	٤٠٠	٤٧٥	٢٦٣	٢٦٣

اعداد :	اعتماد :

العرض ٨ . مواصفات الملف

صفحة ٢٣

<table>
<tr><td colspan="6">مواصفات السجل</td></tr>
<tr><td colspan="3">اسم المشروع : انشاءات المركز الترفيهي</td><td colspan="3">رقم المشروع : ١/٨/٧٥.</td></tr>
<tr><td colspan="3">النظام الأساسي . نظام معلومات المالية</td><td colspan="3">رقم النظام الأساسي : ١.</td></tr>
<tr><td colspan="6">النظم الفرعية المستخدمة فيه: الأجور</td></tr>
<tr><td colspan="3">اسم السجل : السجل الرئيسي للأجور</td><td colspan="3">رقم السجل : م رر/١/٠٥.</td></tr>
<tr><td colspan="6">أسماء أخرى:</td></tr>
<tr><td colspan="6">الغرض من التوثيق: اعطاء معلومات كاملة عن أجور العامل</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوسيلة : القرص الممغنط</td><td colspan="2">كيفية الاعداد :</td><td colspan="2">العدد :</td></tr>
<tr><td colspan="2">الفترة الزمنية : اسبوعيا</td><td colspan="4">الترتيب : عشوائي</td></tr>
<tr><td colspan="6">الحالات: تغيير حالة العامل وانتهاء الخدمة والفترة الزمنية لدفع الأجر.</td></tr>
<tr><td colspan="6">أساليب التدقيق: تنظيم البيانات بصرياً لمطبوعات الحاسب. ضبط الاجماليات.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملحوظة: السعات الشهرية فيما يلي تمثل المتوسط وأقصى سعة للملف.</td></tr>
<tr><td colspan="6">السعات</td></tr>
<tr><td>المتوسط اليومي :</td><td>الأقصى اليومي :</td><td>المتوسط الاسبوعي :</td><td>الأقصى الاسبوعي :</td><td>المتوسط الشهري : ٤٠٠</td><td>الأقصى الشهري : ٤٧٥</td></tr>
</table>

محتويات البيانات

اسم الحقل	اضيفت البيانات بواسطة	رقم عملية اضافة البيانات	عدد الحروف: المتوسط	عدد الحروف: الأقصى
رقم القسم	صيانة الملف	م رر/١١	٢	٢
رقم العامل	صيانة الملف	م رر/١١	٤	٤
اسم العامل	صيانة الملف	م رر/١١	٢٧	٢٧
رقم البطاقة الشخصية	صيانة الملف	م رر/١١	٩	٩
	(انظر	خلفه)		

اعداد :	اعتماد :

العرض ٩ . مواصفات السجل

صفحة ٢٤

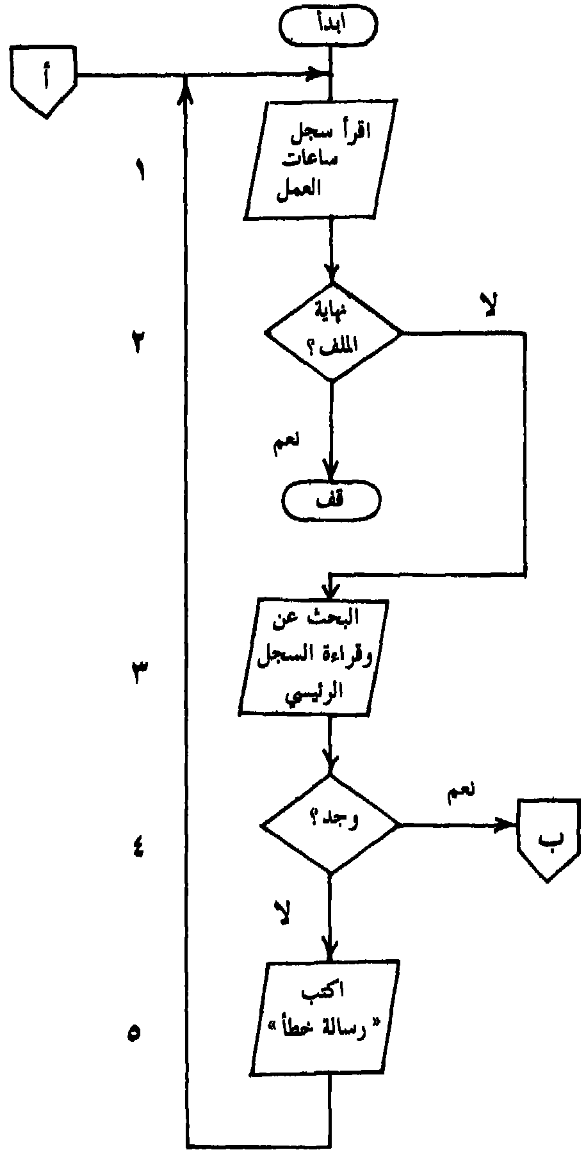
تابع ـ مواصفات السجل

اسم السجل : السجل الرئيسي للأجور رقم السجل : م ر ر/١/٠٥.

اسم الحقل	اضيفت البيانات بواسطة	رقم عملية اضافةالبيانات	عدد الحروف	
			المتوسط	الأقصى
رمز الوظيفة	صيانة الملف	م ر ر/١١	٢	٢
معدل الأجر العادي	صيانة الملف	م ر ر/١١	٤	٤
معدل الأجر الاضافي	صيانة الملف.	م ر ر/١١	٤	٤
تاريخ آخر أجر مدفوع	حساب المدخولات	ن ف ر/٠٢	٦	٦
اجمالي المدخولات حتى هذا التاريخ من السنة	حساب المدخولات	ن ف ر/٠٢	٧	٧
اجمالي المدخولات عن الفترة الحالية	حساب المدخولات	ن ف ر/٠٢	٧	٧
الضرائب حتى هذا التاريخ من السنة	حساب المدخولات	ن ف ر/٠٢	٧	٧
رمز الاستقطاعات المتنوعة*	صيانة الملف	م ر ر/١١	٢٠	٢٠
كمية الاستقطاعات المتنوعة حتى هذا التاريخ من السنة*	حساب المدخولات	ن ف ر/٠٢	٧٠	٧٠
كمية الاستقطاعات المتنوعة عن الفترة الحالية*	صيانة الملف	م ر ر/١١	٧٠	٧٠
اجمالي الحروف			٢٦٣	٢٦٣

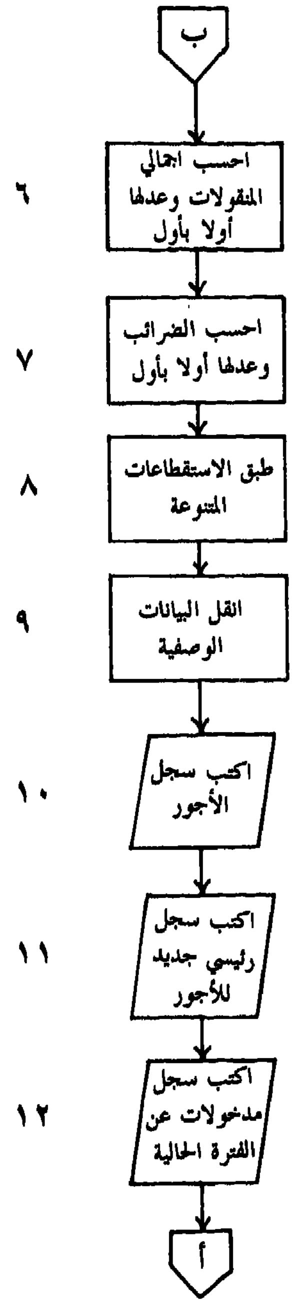
* تظهر هذه الحقول في السجل عشر مرات بحيث يمكن تسجيل عشرة استقطاعات متنوعة . حقل الرمز يتكون من حرفين وحقل الكمية يتكون من سبعة لكل منها.

تابع العرض ٩ . تابع مواصفات السجل



العرض (١٠) مخطط البرنامج

صفحة ٢٦



تابع العرض (١٠) مخطط البرنامج

صفحة ٢٧

العملية		حقول بيانات المدخلات		سجلات المخرجات المعدلة أولا بأول		
الخطوة	الوصف	الرئيسية للأجور	سجلات ساعات العمل	الرئيسية للأجور	المدخلات عن الفترة الحالية	سجل الأجور
٦	حساب إجمالي المدخولات (المعدل×الساعات)	المعدل العادي المعدل الاضافي	الساعات العادية الساعات الاضافية	ت م س* إجمالي	ت م س* عن الفترة الحالية إجمالي	ت م س* عن الفترة الحالية إجمالي
٧	حساب الضريبة (الاجمالي×نسبة الضريبة)	فئة الضريبة	—	ت م س* الضريبة	ت م س* عن الفترة الحالية الضريبة	ت م س* عن الفترة الحالية الضريبة
٨	الاستقطاعات المتنوعة	الرمز الكمية عن الفترة الحالية	—	ت م س* ام**	ت م س* عن الفترة الحالية ام**	ت م س* عن الفترة الحالية ام**
٩	نقل البيانات الوصفية	كل البيانات المتبقية	—	كل البيانات المتبقية	بيانات مختارة	بيانات مختارة

* حتى هذا التاريخ من السنة.

** استقطاعات متنوعة. ويحدد كل استقطاع بالرمز الخاص به والكمية.

العرض ١١ . جدول عمليات حساب المدخولات .

صفحة ٢٨

مراجع مختارة

1. Gane, C., and Surson, T.
Structures systems analysis
Prentice- Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1979
2. Gray, M., and London, K.
Documentation standards
Brandon/ Systems Press Inc., Princeton, New Jersy 1967
3. Thierauf, R., and Reynolds, G.
Systems analysis and design
Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1980
4. Welherbe, J.
Systems analysis for computer-based information systems
West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1979
5. Yourdon, E.
Techniques of program structure and design
prentice- Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1975

الجزء الرابع

نظم المعلومات

الباب التاسع
مفاهيم ونظرة شاملة

الباب التاسع
مفاهيم ونظرة شاملة

نظام المعلومات Definition of Information System

يعرف نظام المعلومات[1] بأنه طريقة منظمة للامداد بالمعلومات عن فترات سابقة وحالية وقادمة والمتعلقة بالعمليات الداخلية والمعلومات الخارجية. وهي تساند وظائف التخطيط والضبط والعمليات لمنشأة ما بامدادها بالمعلومات في الوقت المناسب للمساهمة في اتخاذ القرارات.

وبالتالي فإن نظام المعلومات يعطي المعلومات الدقيقة والمطلوبة في الوقت المناسب والتي تساعد الادارة بكافة مستوياتها في اتخاذ القرارات للوصول إلى أهداف المنشأة. ومفهوم ضمني آخر لهذا التعريف هو أن تلك المعلومات سوف ترسل إلى مستوى الادارة المناسب في الوقت المناسب وفي الصورة المناسبة. ولا يحدد هذا التعريف ضرورة استخدام الحاسب، ولكنه من الصعب تطبيق معلومات لشركة ما بدون استخدام الحاسب.

ادارة النظام والمحيط الخارجي
System Management and the Environment

يوضح الشكل (٩ - ١) العلاقة بين نظام المعلومات للمنشأة وبين المحيط الخارجي التي تعمل المنشأة داخله. وتمثل الدائرة المحيط الخارجي والمستطيل العلوي ادارة المنشأة والنظم الفرعية داخل المنشأة، بينما يمثل المستطيل السفلي نظام المعلومات. وتنساب

(١) Information System وللتعريف يمكن الرجوع إلى:
Kennevan, W. J., MIS universe, Proceedings of International Data Processing conference, 1970.

المعلومات والبيانات من المحيط الخارجي إلى ادارة المنشأة وإلى نظام المعلومات. وعلاوة على ذلك، فإن مجموعة الادارة ترسل كذلك المعلومات والبيانات إلى نظام المعلومات. وتعالج هذه المدخلات بواسطة نظم مصممة خصيصا باستخدام الحاسب والتي تعطي تقارير ومستندات لمجموعات الادارة الاستراتيجية والتكتيكية والتنفيذية وكذلك إلى المحيط الخارجي.

وتضع الادارة أغراض وأهداف وخطط ومواصفات المنشأة المبينة في منتصف الشكل. وتمثل هذه الخطط والمواصفات نوعا آخر من مدخلات نظام المعلومات. ومخرجات نظام المعلومات هي معلومات مطلوبة وبالصور المناسبة ومرسلة إلى الشخص المطلوب في الوقت المناسب. ويجب أن تختار هذه المعلومات بعناية بحيث تساعد عملية اتخاذ القرار والتي تقوم بها مستويات الادارة الاستراتيجية والتكتيكية والتنفيذية.

وتحتوي عادة هذه المعلومات على:

١ - تقارير إلى مستوى الادارة الاستراتيجي لامداد ذلك المستوى بالمعلومات المطلوبة للقيام بأنشطة التخطيط مثل وضع وتعديل أهداف الشركة وتحديد الأهداف بعيدة المدى (أكثر من ثلاث سنوات) ووضع سياسات الشركة.

٢ - تقارير الأوضاع التكتيكية بحيث يمكن لمستوى الادارة المناسب وضع وتعديل الخطط قصيرة المدى (من سنة إلى ثلاث سنوات) لتتمكن من أداء وظائف التخطيط والضبط بكفاءة وبحيث يمكن الاتصال بين النظم الفرعية المتعددة. وسوف يناقش الباب العاشر تصميم النظم الفرعية لاعداد التقارير الاستراتيجية والتكتيكية للادارة.

٣ - تقارير عن حالة العمليات للمنشأة والتي تعطي معلومات يومية للادارة بحيث تكون على معرفة تامة بحالة المنشأة للقيام بعملية الضبط المناسبة. وعلاوة على ذلك، فإن أغلب المعلومات التي ترسل من المنشأة إلى المحيط الخارجي هي معلومات معطاة بواسطة نظام المعلومات في صورة فواتير عملاء ومدفوعات للتجار والعمال والضرائب. وسوف يناقش الباب الحادي عشر تصميم النظم الفرعية للمعلومات اليومية.

نظام المعلومات والمنشأة Information System and the Firm

يساعد نظام المعلومات في ربط الأهداف المتعددة للوظائف المختلفة للشركة وتوجيهها

للوصول إلى الأهداف العامة لها. وفي الغالب، يستحيل القيام بهذا الربط في عدم وجود نظام معلومات الادارة.

ويوضح الشكل (٩-٢) شركة بدون نظام معلومات. وتبين الخطوط الرفيعة في الشكل هيكلية التنظيم، بينما تبين الخطوط السميكة أنظمة معلومات الأقسام. وترمز المربعات ذات الخطوط السميكة إلى «الجدران» التي تحاول الأقسام المختلفة بنائها حول نفسها في الشركة.

وفي مثل هذا التنظيم، فإن أهداف وخطط كل قسم لها الأولوية على تلك الخاصة بالشركة. وبسبب «الجدران» فإنه من الصعب على الأقسام معرفة ما تعمله الأقسام الأخرى. وبالتالي، فإن الترابط يكون في الغالب منعدما.

ويكون الرئيس هو الوحيد في مجموعة الادارة الذي لديه المعلومات عن كل الأقسام والذي تكون وظيفته الأساسية هي ايجاد الترابط بين الأقسام. ويعتمد الرئيس على التقارير المتخصصة من نواب الرئيس.

ويوضح الشكل (٩-٣) شركة تستخدم نظام معلومات حيث يوجد تداخل بين نظم معلومات الأقسام ونظام معلومات الادارة بحيث أن نظم معلومات الأقسام تصبح جزءا من النظام المتكامل لمعلومات الادارة. وتبين الخطوط الرفيعة هيكلية التنظيم، بينما تبين المربعات ذات الخطوط السميكة والمفتوحة من أعلى نظم معلومات الأقسام. ويستمر كل من نظم معلومات الأقسام في اعطاء معلومات خاصة بالقسم إلى جانب المعلومات التي تكون جزءا من النظام المتكامل لمعلومات الادارة. ويمكن للرئيس ونوابه العمل سويا لوضع القرارات التكتيكية بغرض تحقيق أهداف الشركة. ويكون لدى مجلس الادارة والرئيس المعلومات الصحيحة في الصورة المناسبة وفي الوقت المناسب حتى يمكنهما القيام بمسؤوليتهما الأساسية في وضع الخطط الاستراتيجية.

ويجدر ملاحظة أن كل من نظم ادارة الأقسام يتعامل مباشرة مع نظام معلومات الادارة، وبالتالي فإنه يسهل وسيلة انسياب المعلومات أفقيا ورأسيا. وتحقق الهيكلية المبينة في الشكل (٩-٣) الأهداف التالية:

١- مد مستويات الادارة المختلفة بالمعلومات التي تحتاجها إلى اتخاذ قراراتها.
٢- بلورة وتصفية المعلومات بحيث يصل المدير المعلومات التي يمكنه أن يعتمد عليها.
٣- اعطاء المعلومات في صورة سهلة الاستخدام.

٤ ـ اعطاء المعلومات عندما تكون هناك حاجة إلى اتخاذ قرار.
٥ ـ اعطاء المعلومات أو التحليلات أو البيانات في أي صورة عند الحاجة اليها.

مفهوم نقطة القرار(٢)

قبل تصميم وتطبيق نظام المعلومات في أي منشأة، يلزم أن تحدد المنشأة القرارات التي يلزم أخذها بواسطة المديرون على المستوى الاستراتيجي والتكتيكي والتنفيذي.

على سبيل المثال، فإن قرارات المستوى الاستراتيجي هي:

أهداف الشركة
المسؤوليات تجاه المجتمع
الهيكل التنظيمي للشركة
السياسات العامة للقوى العاملة
السياسات المالية العامة
السياسات العامة للتسويق
السياسات العامة للتصنيع
المنتجات الجديدة أو خطوط الانتاج الجديدة
المعدات والمنشآت الجديدة
سياسات الاندماج مع شركات أخرى
استثمارات استثنائية
سياسات البحوث والتطوير

ويجدر ملاحظة أن القرار الاستراتيجي الهام هو تحديد أهداف الشركة. وتكون القرارات الاستراتيجية في العادة «قرارات مستقبلية» للمدى الطويل.

وتهتم القرارات التكتيكية بالمدى القصير. وفيما يلي أمثلة لقرارات المستوى التكتيكي وهي مبوبة تبعا للسياسات المختلفة:

السياسات العامة للقوى العاملة	السياسات العامة للمالية
تنظيم العمالة	تحليل الاستثمارات
الاحتياجات المستقبلية من العمالة	الميزانية

(٢) The decision-point concept

تقيـيم الأداء
برامج التدريب
برامج التعيين

المصاريف الروتينية
التنبؤ بالحالة المالية
سياسات المديونية

السيـاسـات العـامـة للتـصـنـيـع

تصميم المنتج
اعادة ترتيب المعدات
أساليب ضبط الانتاج
تخطيط وضبط المخزون

السـيـاسـات العـامـة للتسـويق

أساليب ضبط التسويق
الاعـلان
قنوات التوزيـع
تنظيم المبيعـات
التنبؤ بالمبيعـات

المنتجات الجديدة أو خطوط الانتاج الجديدة

تخطيط وتصنيع المنتجات الجديدة
المقدرة المالية
طاقة المعـدات
توفر القوى العاملة

ويبين الشكل (٩ـ ٤) العلاقات بين قرار المستوى الاستراتيجي (السياسات العامة للتسويق) وبين قرارات المستوى التكتيكي لتحقيق السياسة العامة. ويمكن انشاء لوحات أخرى لتوضيح العلاقات بين القرارات الاستراتيجية والتكتيكية الأخرى.

أما معظم الأنشطة على المستوى التنفيذي فإنها ليست قرارات، بل تقارير تقليدية مثل تقارير الأجور وفواتير العملاء والحسابات المدفوعة، وتمد هذه التقارير الادارة التنفيذية بالمعلومات لمساعدتهم بأنشطة الضبط. وعلى أية حال، فإنه هناك قرارات على المستوى التنفيذي مثل:

- ادارة وضبط المخزون
- جدولة وضبط الانتاج
- تحديد مديونية العملاء
- تحديد مناطق البيع

وقبل ظهور الحاسب فإن المشرفين كانوا يتخذون القرارات على المستوى التنفيذي. وعلى أية حال، فإن الحاسب الآن يتخذ تلك القرارات الروتينية بحيث تتفرغ الادارة إلى العمالة التي تحت اشرافهم.

والقرارات التنفيذية هذه، تابعة لقرارات تكتيكية عدة. على سبيل المثال، فإن ادارة وضبط المخزون وجدولة وضبط الانتاج تابعة للقرارات التكتيكية لأساليب ضبط الانتاج، بينما تحديد مناطق البيع يكون تابعا لتنظيم المبيعات.

وأحد مفاهيم نقطة القرار هو أن القرار المتخذ على المستوى الاستراتيجي يكون له تأثير على المستويات الأخرى للشركة. ويبين الشكل (٩-٥) تأثير «رد الفعل المتسلسل»(٣) لقرار متخذ على المستوى الاستراتيجي. ويتبين من الشكل أنه إذا اتخذ المستوى الاستراتيجي قرارا بادخال منتج جديد إلى السوق، فإن هناك قرارات يلزم اتخاذها على المستوى الاستراتيجي مثل السياسات العامة للقوى العاملة والمالية والتسويق والتصنيع.

ويلزم لكل من هذه القرارات أن يقوم المستوى التكتيكي باتخاذ قرارات عديدة مثل اعادة ترتيب المعدات وأساليب ضبط الانتاج. وعلى مستوى قرار أساليب ضبط الانتاج فإنه يلزم اتخاذ قرارات على المستوى التنفيذي مثل: ادارة وضبط المخزون وجدولة وضبط الانتاج. وقد تظهر الحاجة إلى قرارات أخرى مثل الحاجة إلى معدات جديدة.

وهناك نقطة أخرى عن تأثير «رد الفعل المتسلسل»، هي تأثير القرار المتخذ في أحد الأقسام على قرارات الأقسام الأخرى. على سبيل المثال، يؤثر قرار تنظيم المبيعات على قرارات برامج التدريب والتعيين تحت السياسات العامة للقوى العاملة. وكذلك يؤثر قرار التنبؤ بالحالة المالية على قرار الاعلان.

المعلومات المطلوبة

ليس الغرض من نظام معلومات الادارة اتخاذ هذه القرارات بل امداد الأشخاص الذين يقومون بتلك القرارات بالمعلومات المطلوبة والدقيقة في الوقت المفروض. حتى يمكن اتخاذ القرارات المثلى.

ويبين الشكل (٩-٦) عينة صغيرة من المعلومات المطلوبة بواسطة الادارة الاستراتيجية بحيث يمكنها اتخاذ قرار بشأن منتج جديد، ويبين الشكل معلومات التسويق فقط. وتعطي نظم المعلومات للمالية والتصنيع والقوى العاملة معلومات مماثلة.

وتستقبل المعلومات من خارج الشركة (المحيط الخارجي) ومن داخل الشركة.

(٣) Chain reaction

ويقوم نظام معلومات التسويق المبين بالشكل بمعالجة المعلومات بحيث يمكن للادارة اتخاذ أفضل قرار.

وقد يحتاج نظام المعلومات المصمم جيدا إلى استخدام أساليب المحاكاة(٤). على سبيل المثال، تستخدم المحاكاة للتنبؤ بالمبيعات لمنتج جديد في ظروف اقتصادية متعددة. وكذلك، فإن بحوث السوق يمكن أن تحدد مدى قبول العملاء لمنتج جديد وذلك باستخدام دراسة اختيار السوق.

وعندما تستقبل الادارة الاستراتيجية المعلومات المطلوبة من المصادر المختلفة، فإنه يمكنها اتخاذ القرار معتمدا على الحقائق والتنبؤات السليمة.

مستويات المعلومات

تتكون المعلومات من عدة شرائح كما هو موضح في الشكل (٩ - ٧). تحتوي الشريحة السفلى على المعلومات الخاصة بالعمليات داخل الشركة. وتتصف هذه الشريحة من المعلومات بتكرار معالجة أحجام كبيرة من البيانات يوميا.

وتحتوي الشريحة التالية على معلومات تستخلص بعناية من المستوى التنفيذي (العمليات) لمساعدة الادارة في التخطيط لاتخاذ الحركات التكتيكية بغرض حل مشاكل الأشهر القليلة القادمة أو التنبؤات (قرارات على المدى القصير). وتحتوي الشريحة العليا على معلومات تستخدمها الادارة في اتخاذ قرارات استراتيجية وفي التخطيط الاستراتيجي على المدى الطويل.

ويجب أن تأخذ مجموعة تحليل وتصميم النظم في اعتبارها نقاط القرارات العديدة داخل الشركة وأنواع تلك القرارات ومستويات تلك القرارات. وعلى أساس هذا التحليل، فإنه يمكن تحديد المعلومات المطلوبة من الشركة. ويمكن عندئذ لمجموعة تصميم النظم أن تنشيء نظام معلومات الادارة.

العناصر اللازمة لنظام المعلومات

Elements Necessary for Information System

هناك بعض العناصر اللازمة لامكان تصميم وتطبيق نظام المعلومات. وسيتم فيما يلي مناقشة العناصر الهامة حسب أهميتها.

(٤) Simulation

مسـانـدة الادارة العـليـا

أحد العناصر الهامة لنظام المعلومات هي قرار الادارة بتطبيق النظام ومراجعة تأثيراته على أهداف الشركة. ومن الناحية العملية، فإنه بدون هذا القرار تكون فرصة تطبيق النظام معدومة.

معلومات مجموعة الادارة

يجب أن تكون مجموعة الادارة الاستراتيجية والتكتيكية والتنفيذية على دراية بامكانيات الحاسب بحيث يمكنهم التفاهم مع خبراء الحاسب ومحللي ومصممي النظم. وبدون هذه الخلفية والاتصالات لا يمكن الاستفادة الكاملة من الحاسب.

الاعـادة الشـاملة للتـنظـيم

يجب أن يعاد تنظيم الشركة للاستفادة الكاملة من نظام معلومات الادارة وذلك عن طريق تقليل « الحواجز » الطبيعية بين الأقسام المختلفة. ويلزم أن تكون الشركة وحدة متكاملة هدفها الأساسي الوصول إلى الأهداف العامة للشركة، وليس الأهداف الخاصة بالأقسام المختلفة على حدها.

الاتـجـاه نـحـو التـجـديـد والابـتـكـار

يجب أن يكون لدى مجموعة الادارة ومجموعة تحليل وتصميم النظم اتجاه ايجابي نحو التجديد والابتكار في استخدامات الحاسب ونظم المعلومات. ويجب باستمرار أن تحاول كل مجموعة أن تجد الوسائل للحصول على المعلومات المطلوبة. ويمكن أن تكون المعلومات من داخل أو خارج الشركة، كما يمكن أن تكون من مستويات مختلفة أو من أقسام مختلفة داخل نفس المستوى. ويجب أن يكون الشعار المرفوع دائما هو « لا بد من أن تكون هناك طريقة أفضل ».

معـلـومـات مـجـمـوعـة تـحـلـيـل وتـصـمـيـم الـنـظـم

يلزم أن تكون مجموعة تحليل وتصميم النظم على دراية بما يتعلق بالوظائف المختلفة للشركة كالتسويق والتصنيع والمالية والقوى العاملة. كما يجب أن يكونوا على دراية تامة بأساليب بحوث العمليات مثل البرمجة الخطية والمحاكاة وأسلوب تقييم ومراجعة البرامج

ونظرية صفوف الانتظار. ويلزم أن تكون لدى مجموعة تحليل وتصميم النظم القابلية على اتمام الاتصالات مع كافة مستويات الادارة.

قاعدة المعلومات

قاعدة المعلومات هي ملف متكامل يحتوي على كافة البيانات وثيقة الصلة بالشركة في صورة سهلة القراءة والحصول عليها. وتصنيف البيانات بحيث يمكن لأي قسم أو نظام فرعي أن يحصل على البيانات التي تهمه مباشرة للاستفادة منها وذلك بدون اعادة ترتيب البيانات أو اعادة ادخالها لذلك القسم أو النظام الفرعي. على سبيل المثال، يمكن استخدام بيانات العاملين بواسطة النظم الفرعية للتصنيع أو المالية أو التسويق وذلك في الصورة المخزنة بها في قاعدة المعلومات.

نظام الحاسب

تستخدم النظم الناجحة لمعلومات الادارة الحاسب ويكون لها المقدرة على معالجة البيانات للحصول على المعلومات المطلوبة للادارة. ويعتبر الحاسب من أهم عناصر نظام معلومات الادارة. ويلزم اجراء دراسة الكلفة والعائد من استخدام أنواع معينة من الحاسب في نظام معلومات الادارة. وبالطبع، فإن استخدام حاسبات كبيرة بسعات تخزين عالية ونهائيات متعددة ينطوي على كلفة عالية.

تطبيق نظام المعلومات Application of Information System

يلزم أن تطبق الشركات نظام المعلومات للأسباب التالية:

١ - أصبحت مجالات الأعمال حاليا معقدة. وأصبح لزاما على الادارة أن تعرف ما يدور حولها أكثر من ذي قبل.

٢ - توسعت الأعمال، بحيث أن بعضها كبيرا لدرجة يستحيل معها الضبط بدون وجود هيكلية تنظيمية محددة وتوزيع السلطات ووجود شبكة متطورة للمعلومات والاتصالات.

٣ - أصبحت المنافسة شديدة للغاية بعد التطور الفائق في التكنولوجيا في الستينات. وأصبح لزاما على الادارة أن تعمل بذكاء للمحافظة على وجودها في السوق.

٤ - يجب أن تتخذ الادارة القرارات في وقت قصير نظرا للأسباب السابقة. وبالتالي

أصبح من الضروري أن تتوفر المعلومات لامكان الحصول عليها عند الحاجة. وأصبحت اهتمامات الادارة تنصب على التنبؤ بما سيحدث.

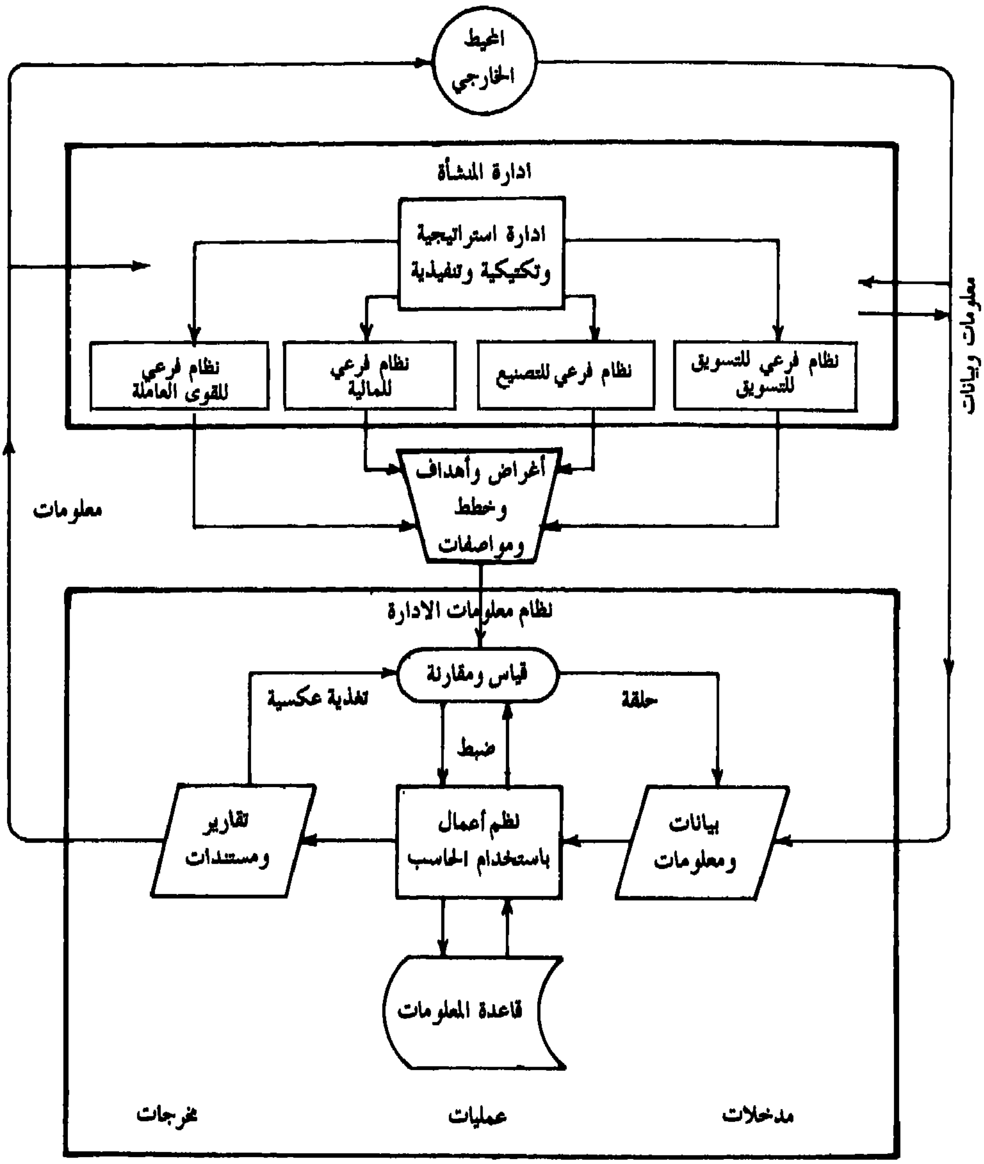
٥ - ساعدت أساليب بحوث العمليات الادارة في معرفة تأثيرات القرار قبل اتخاذه وبالتالي تقليل فرصة الخطأ.

٦ - ساعد الحاسب في الاستفادة من المعلومات أكثر من ذي قبل.

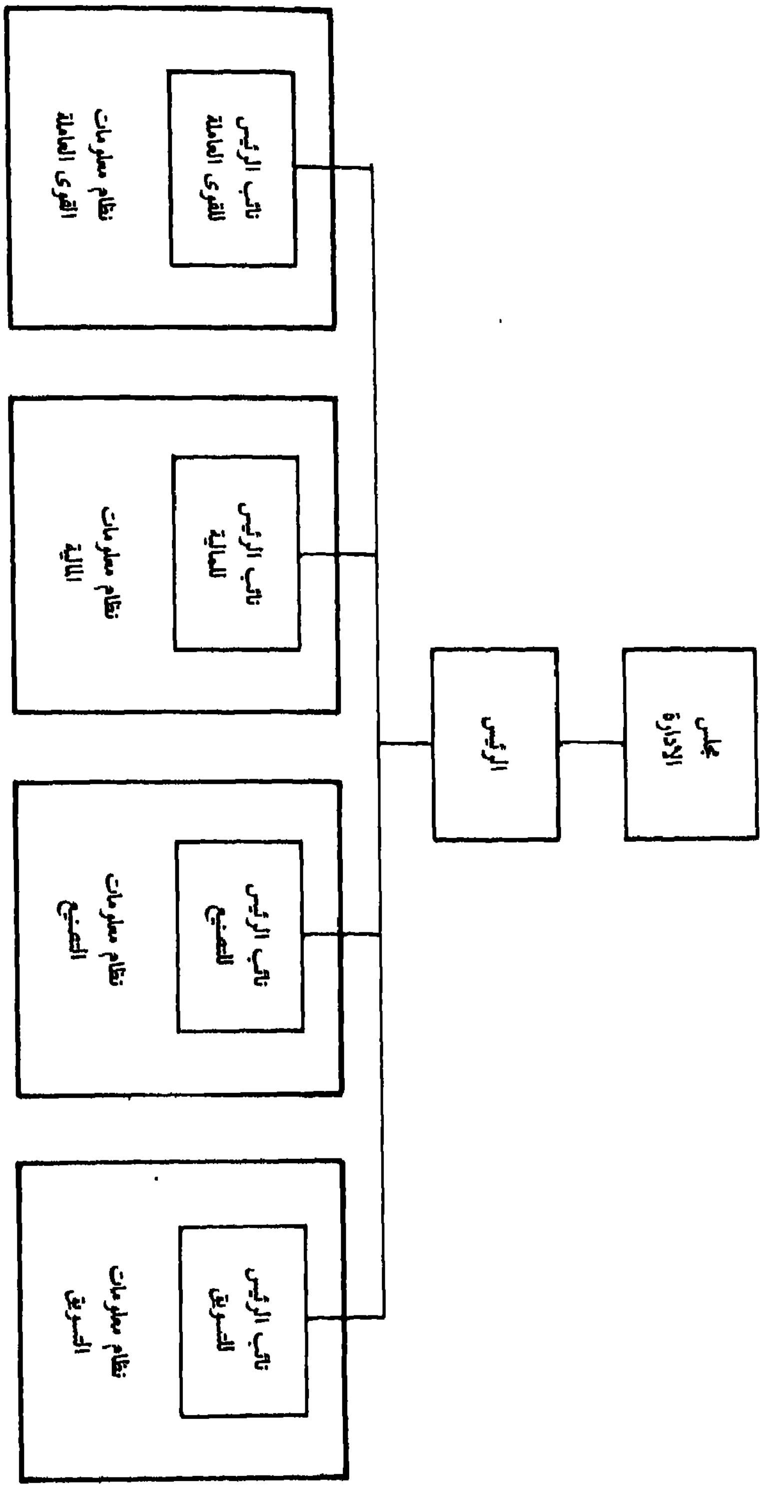
مراجع مختارة

1. Brabb, G.
   Computers and information systems in business
   Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1982
2. Brookes, C., Grouse, P., Jeffery, D., and Lawrence, M.
   Information systems design.
   Prentice-Hall of Australia, Sydney, 1982
3. Kennevan, W.
   Management information systems universe
   Proceedings of the International Data Processing Conference, June 1970
4. Thierauf, R., and Penolds, G.
   Effective information systems management
   Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1982

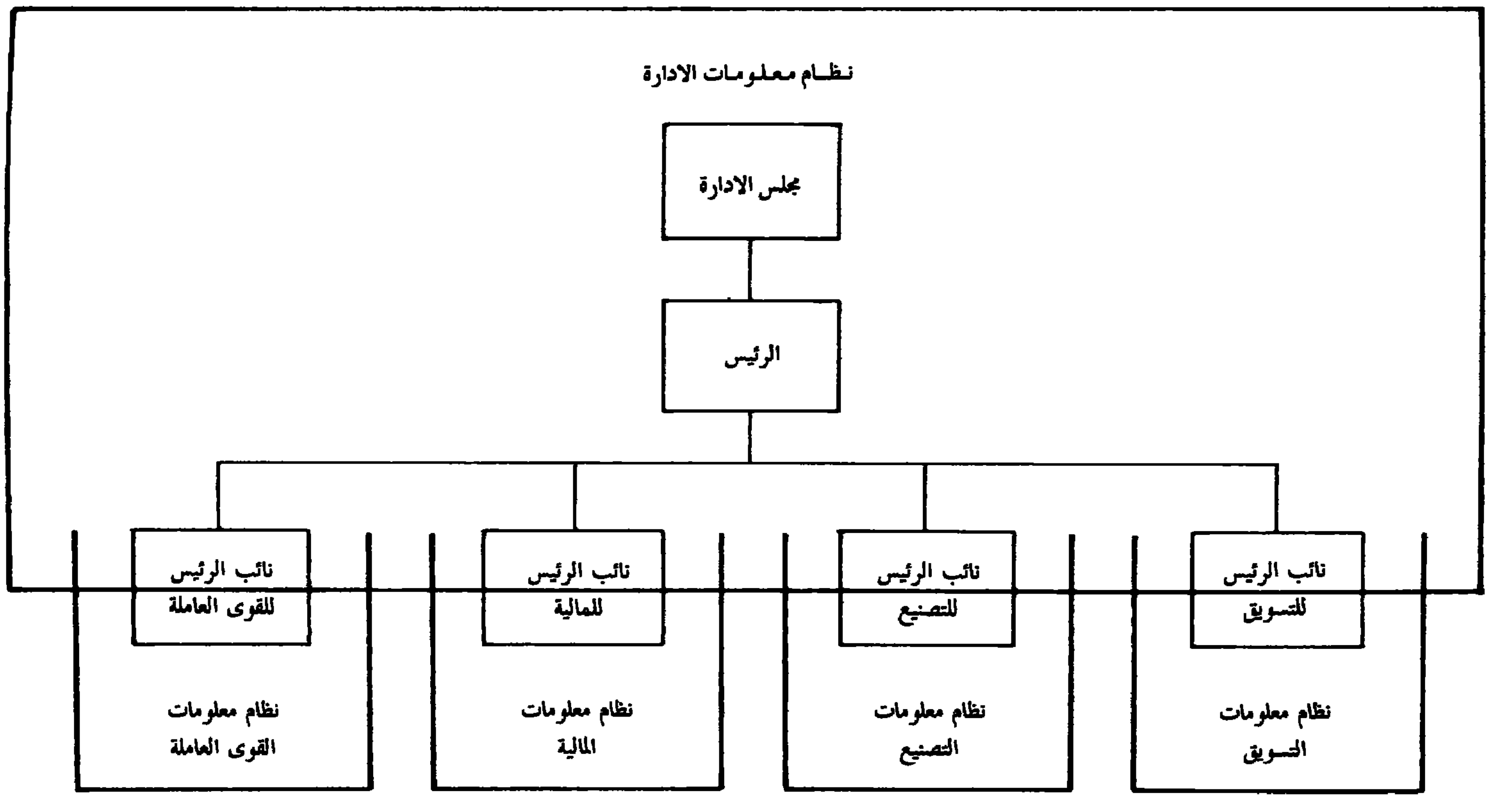
(٥) بالانجليزية Data base وقد سبق تناولها بتفصيل أكثر في الباب السادس.



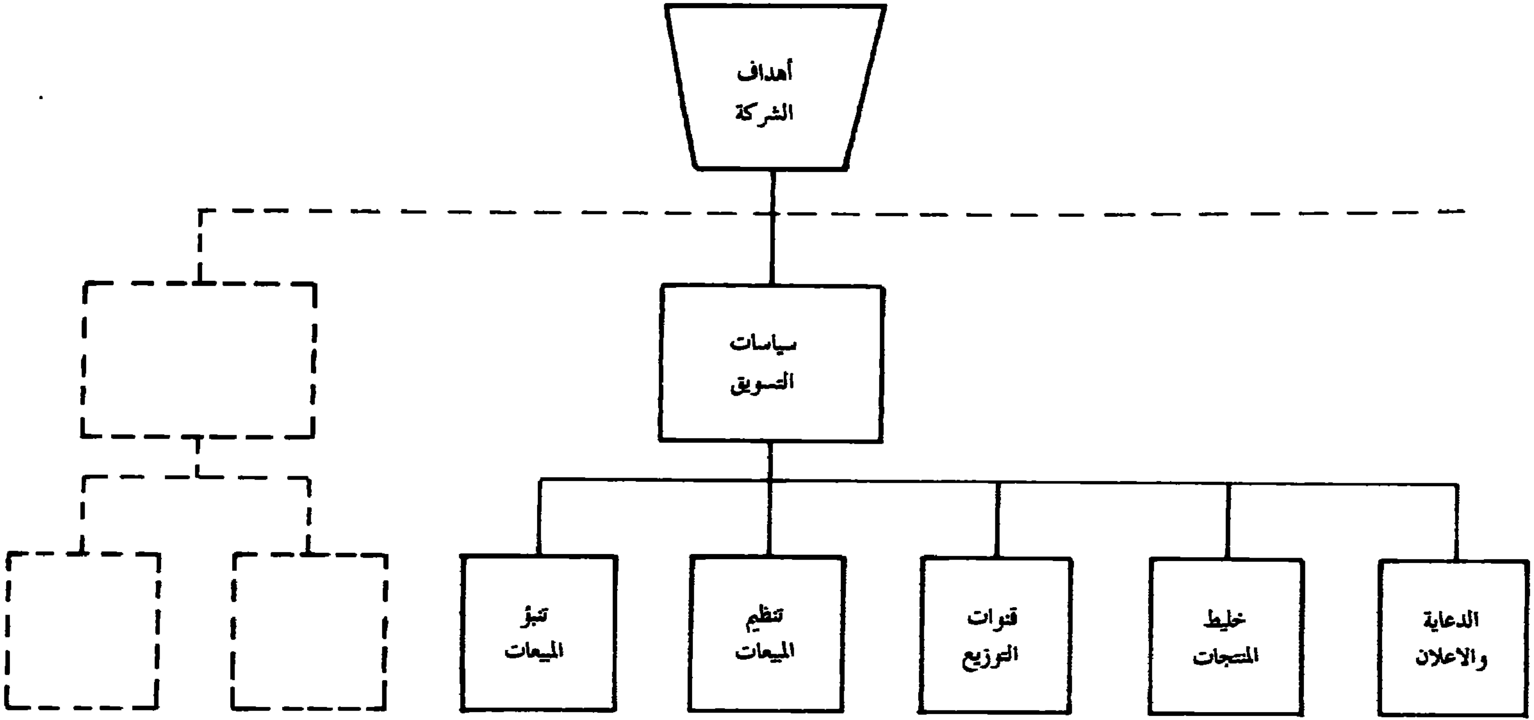
شكل (٩ ـ ١) نظام معلومات الادارة



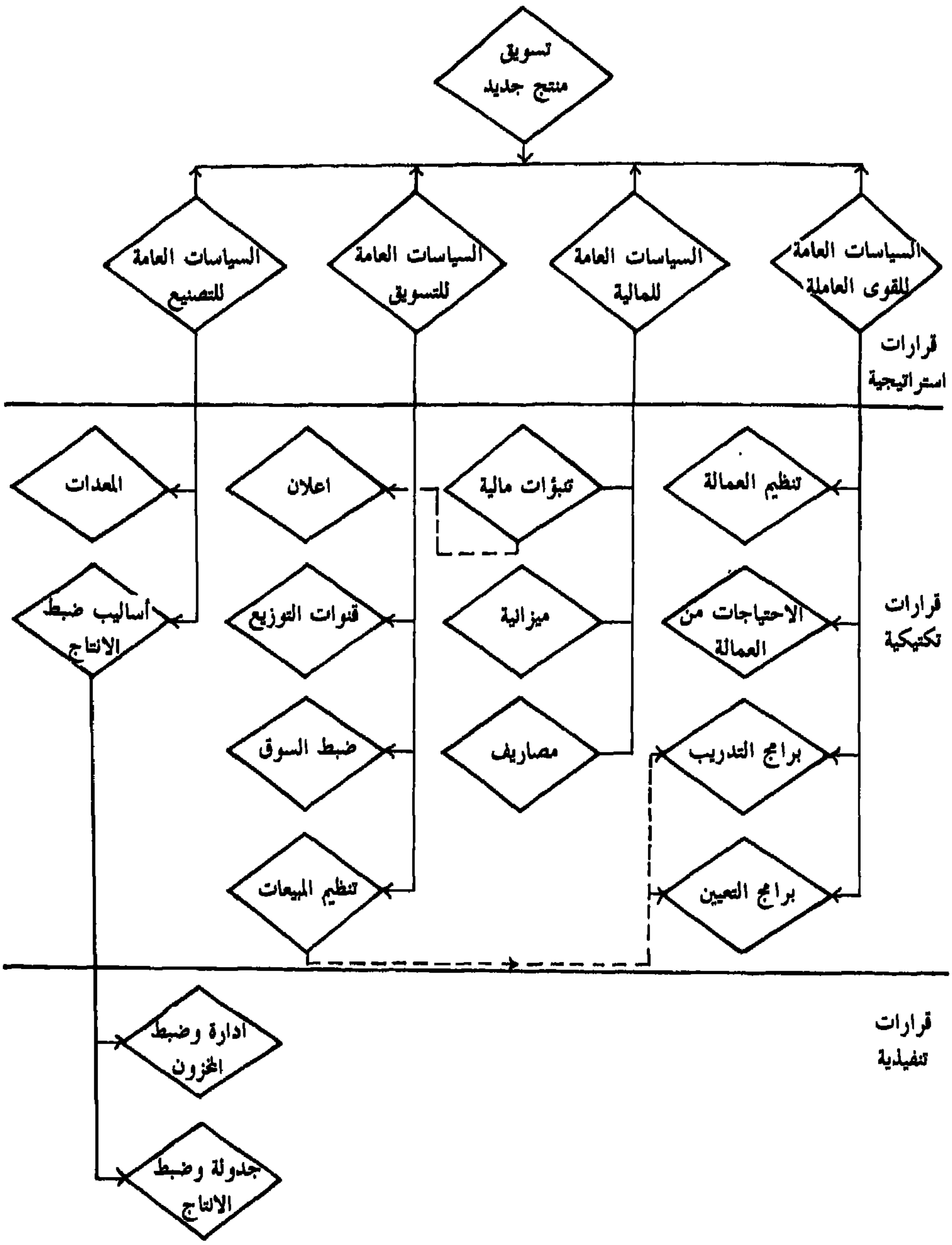
شكل (٩ – ٢) شركة بدون نظام معلومات الادارة



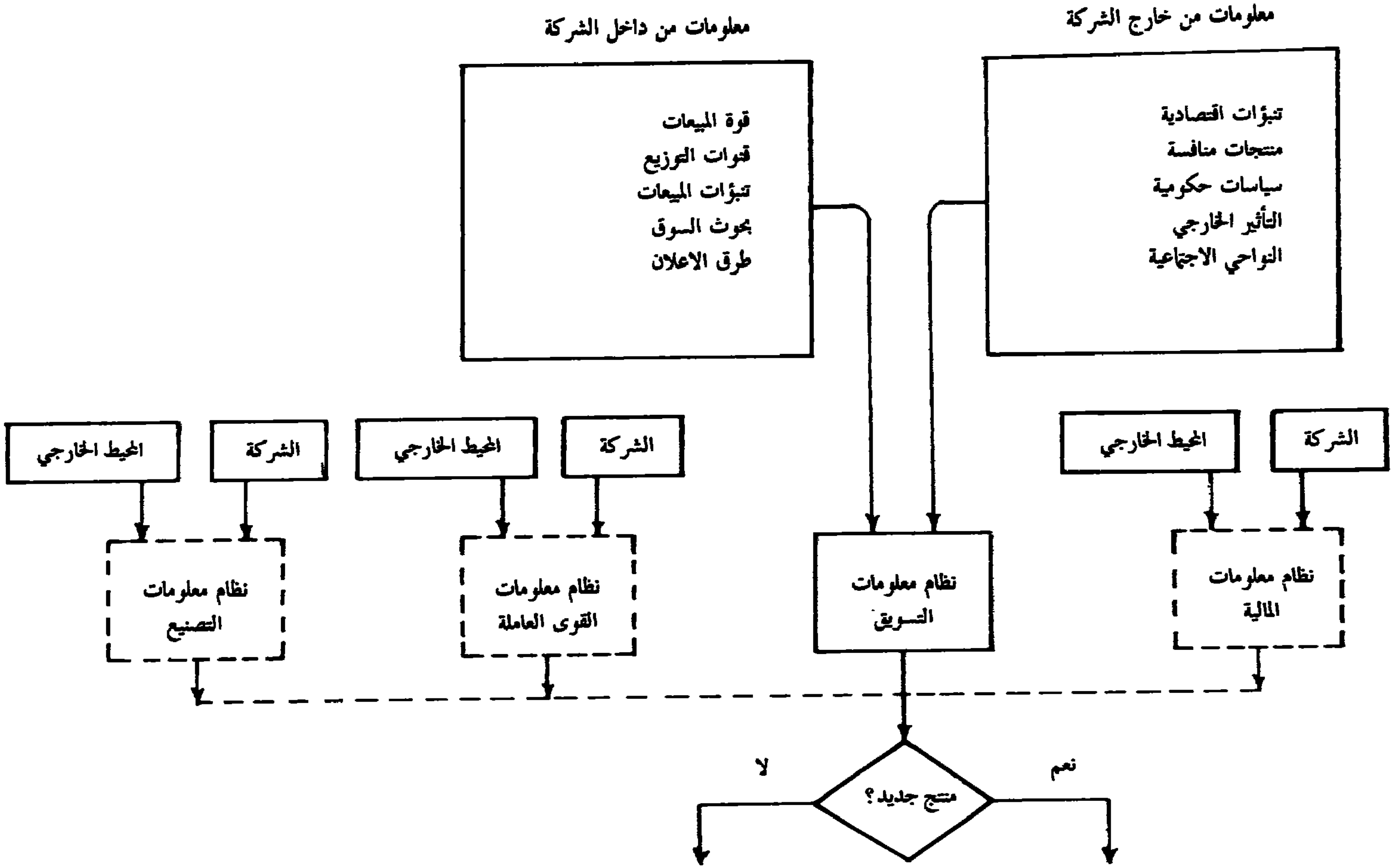
شكل (٩ ـ ٣) شركة تستخدم نظام معلومات الادارة



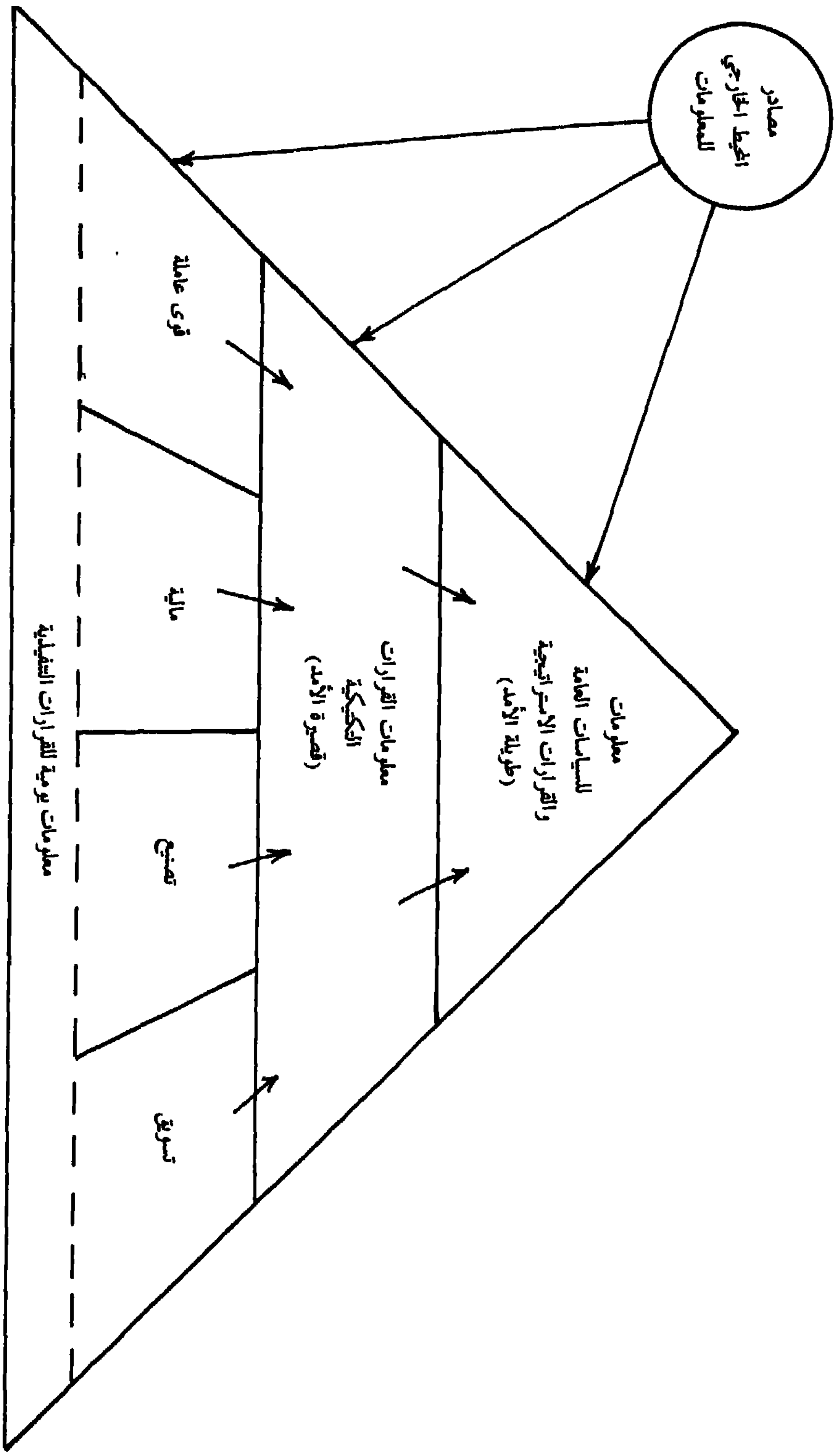
شكل (٩ ـ ٤) التوزيع الهرمي للقرارات التكتيكية لسياسات التسويق



شكل (٩ ـ ٥) نقطة القرار " سلسلة رد الفعل "



شكل (٩ ـ ٦) المعلومات المطلوبة لقرار منتج جديد



شكل (٩-٧) شرائح المعلومات داخل الشركة

الباب العاشر

نظم المعلومات على المستويين الاستراتيجي والتكتيكي

الباب العاشر
نظم المعلومات على المستويين
الاستراتيجي والتكتيكي

المدخل لانشاء نظم المعلومات الاستراتيجية والتكتيكية
Approach to Establishing and Strategic-Tactical Information Systems

نظرا لحداثة مفهوم نظم المعلومات الاستراتيجية والتكتيكية فإن تطبيق هذه النظم يكون تدريجيا. فبدلا من محاولة تطبيق نظام معلومات متكامل، تقوم الشركة بتصميم وتطبيق نظام فرعي للوفاء بالمعلومات التي لها أولوية أولى. وعند حاجة الشركة إلى معلومات أخرى فإنها تقوم بتصميم وتطبيق نظام فرعي آخر وهكذا.

وسوف يهتم هذا الباب بعرض المفاهيم الأساسية لنظام المعلومات الاستراتيجية ونظام المعلومات التكتيكية واعطاء أمثلة على هذين النظامين.

نظام المعلومات الاستراتيجية Strategic Information System

تحتاج الادارة العليا إلى معلومات تختص بالاتجاهات العامة لا بالتفاصيل. وعلى أية حال، فإن عديد من أساليب بحوث العمليات كالنماذج والمحاكاة تكون مفيدة للغاية لتطوير الخطط الاستراتيجية. ويحتوي نظام المعلومات الاستراتيجية الأمثل على نموذج متكامل داخل الشركة يتكون من:

١ - نموذج لكل من الوظائف الأساسية مثل التسويق والتصنيع والمالية والقوى العاملة. وتحتوي هذه النماذج على خليط من النظم الفرعية تصور وظيفة معينة على المستويات الثلاثة الاستراتيجي والتكتيكي والتنفيذي.

٢ - نموذج المجال الخارجي للشركة يحتوي على الموردين (القوانين والقيود الخاصة بهم). والمنافسين والعملاء والحالات الاقتصادية العامة.

ويمكن استخدام ذلك النموذج المتكامل بواسطة الادارة الاستراتيجية لمحاكاة عديد من السياسات أو البدائل أو الخطط تحت ظروف خارجية متعددة. كما يمكن أن يعطي معلومات كمية تساعد الادارة في اختيار أفضل الخطط المناسبة لتحقيق أهداف الشركة. ويوضح الشكل (١٠-١) نظام معلومات الادارة للشركة بتركيز خاص على نظام المعلومات الاستراتيجية.

ويبين الشكل تفاعل كل نموذج من النماذج الوظيفية مع نموذج المحيط الخارجي وكذلك تفاعلاتها مع بعضها البعض وذلك لتكوين النموذج المتكامل للشركة.

نموذج خاص للتخطيط الاستراتيجي

ان اتخاذ قرار بشأن المعدات الجديدة هو أحد القرارات الهامة التي تتخذها الادارة على المستوى الاستراتيجي. ويجب على الادارة العليا أن تعد الخطط الخاصة بالتصنيع وتوزيع المعدات الجديدة. وبسبب الوقت اللازم لتنفيذ تلك الخطط، فإن على الادارة أن تتخذ قراراتها قبل الحاجة إلى تلك المعدات بوقت كاف. ويجب أن تشمل الخطط على عدة اعتبارات منها:

١ - ما هي التوسعات المطلوبة للمصنع أو المستودع؟
٢ - ما هي المعدات المطلوبة لمقابلة تلك التوسعات؟
٣ - أين يلزم وضع تلك المعدات؟

وتكون لدى الادارة عدة طرق للاجابة على هذه الأسئلة، منها:

١ - البرمجة الخطية.
٢ - المحاكاة.
٣ - مخطّط موقع المعدات[1].

وتبعا للبحث الذي قام به اتكينز وشريفر[2] فإن قرارات موقع المعدات التي يحصل عليها باستخدام البرمجة الخطية أو المحاكاة أو مخطط موقع المعدات يمكن أن تقلل الكلفة الكلية للتوزيع بنحو ١٥٪. ويعتبر مخطط موقع المعدات مدخلا تحليلا باستخدام أساليب

(١) The facility location planner (FLP)

(٢) ويمكن الرجوع إلى البحث التالي للحصول على تفاصيل أسلوب مخطط موقع المعدات: Atkins, R.J. and Shriver, R.H., New approach to facilities location, Harvard Business Review, May-June 1968 PP.70-79

البرمجة الخطية. ويساعد مخطط موقع المعدات في تحسين مقدرة الادارة على تحليل وتخطيط مواقع المعدات في المستقبل آخذة في الاعتبار بدائل عديدة والحصول على الحل الأمثل من بين هذه البدائل. ويحدد مخطط موقع المعدات العدد الأمثل وموقع وحجم المعدات الجديدة علاوة على توقيت هذه الاستثمارات.

وعلى سبيل المثال، عند تحديد مواقع المستودعات فإن المدخلات المطلوبة لمخطط الموقع تشمل بيانات مثل كلف التشغيل وبيانات كلف الشحن من المصنع إلى المستودع ومن المستودع إلى العملاء. كما يجب أن تشمل المدخلات على بيانات التنبؤ للمنتج وللمستهلك. ويجب أن تلعب الادارة دورا كبيرا في تحديد قيم هذه المدخلات. ويختار مخطط موقع المعدات مجموعة مواقع المستودعات التي تعطي أقل كلفة كلية وذلك للوفاء باحتياجات العملاء في المستقبل.

ويمكن كذلك باستخدام مخطط موقع المعدات أن تختبر الادارة عدة بدائل للمواقع وذلك للمصانع أو المستودعات. ويعطي ذلك قرارات أفضل من ناحية تقليل الكلفة في المستقبل. ويبين الشكل (١٠-٢) لوحة انسياب لمخطط موقع المعدات.

وباختصار، فإن نظام المعلومات الاستراتجية يمد الادارة بالمعلومات التي تساعد في: (١) تطوير أهداف الشركة. (٢) وضع خطط طويلة الأمد عديدة، يوضح الشكل اثنين منهما.

نظام المعلومات التكتيكية Tactical Information System

تنظم معظم نظم المعلومات على المستوى التكتيكي على أساس الوظائف الرئيسية داخل المنشأة، وتحتوي عادة على نظم معلومات التسويق والتصنيع والمالية والقوى العاملة. وتتكون كل من هذه النظم على عديد من النظم الفرعية، والتي عندما تجمع مع بعضها البعض تمد المستوى التكتيكي للادارة بالمعلومات المطلوبة للقيام بخططها القصيرة الأمد وأنشطة الضبط. وتنسق عادة مثل هذه النظم رأسيا، بحيث تحتوي كل منها على مستويات معلومات تنفيذية وتكتيكية واستراتيجية أنظر الشكل (١٠-١).

وسوف يعرض في هذا الجزء نظرة عامة للنظم الفرعية العديدة الموجودة في كل نظام معلومات وظيفي مع مثال لنظام فرعي واحد داخل ذلك النظام الوظيفي.

نظام معلومات التسويق

يعتبر نظام معلومات التسويق جزءا هاما للغاية لنظام ادارة المعلومات. وفي الغالب، لم يتم استخدام الحاسب الا على المستوى التنفيذي. وتستخدم ادارة التسويق حتى الآن الطرق اليدوية لمد المعلومات الخاصة بمختلف أنواع معلومات التسويق. وهناك عديد من أسباب استمرار استخدام الطرق اليدوية، منها:

١ - يهتم التسويق بالعملاء، والتي يصعب التنبؤ بردود الفعل أو تحديدها كميا.

٢ - لا تحدد عادة ادارة التسويق على سبيل تحديد الاحتياجات من المعلومات، وبالتالي فإنها تتلقى معلومات كثيرة لا فائدة منها.

٣ - هناك فجوة عميقة في الاتصالات بين ادارة التسويق ومحللي النظم.

ويحتوي المستوى التكتيكي لمعلومات التسويق على:

١ - تنبؤ المبيعات - ويحتوي على معلومات من المستوى التنفيذي لاعطاء تنبؤات عن المبيعات على مستوى المنتجات والمناطق ورجال المبيعات. وتكون هذه التنبؤات هي الأساس في التخطيطات قصيرة الأمد. وتستخدم الأساليب الاحصائية المختلفة في تنبؤات المبيعات.

٢ - التسعير - ويشمل وضع الأسعار بأخذ الكلف وأسعار السلع المنافسة في الاعتبار. وتستخدم أساليب تحليل نقطة اللامكسب واللاخسارة(٣) في عملية التسعير.

٣ - الدعاية والاعلان - ويحتوي على تحديد أفضل استخدام للموارد المالية في الدعاية والاعلان. ويعطي هذا النظام المعلومات الخاصة بالقوة الشرائية ومناطق المبيعات ووسائل الاعلان وغير ذلك.

٤ - ضبط التسويق - ويحتوي على قياسات الأداء مثل الحصص النسبية والمساهمة في الأرباح وكلف المبيعات. ويمد هذا النظام الادارة بالمعلومات عن الأداء الضعيف في التسويق بحيث يمكن اجراء التصحيحات المناسبة.

٥ - قنوات التوزيع - ويحتوي معلومات خاصة بالأداء النسبي للقنوات المختلفة المستخدمة بواسطة المنشأة والاختيار الأمثل للقنوات.

ويوضح الشكل (١٠-٣) مخططا لنظام معلومات التسويق في أحد المصانع. ويبين الشكل موضع نظام معلومات التسويق من نظام معلومات الادارة للمصنع.

---

(٣) Break-even point analysis

وأحد الأمثلة هي التنبؤ بالاحتياجات من منتج جديد[٤]. ويحتوي ذلك على نموذج من مجموعة من العلاقات الرياضية تعبر عن العلاقات بين بيانات التسويق لذلك المنتج والقيم المستخلصة من دراسات المنتجات القديمة خلال الفترة الأولى لدخولها السوق.

ويحتوي نظام معلومات التسويق على عدة نظم فرعية تشمل التنبؤ بالمبيعات والتسعير والضبط وغير ذلك. وتمد هذه النظم الفرعية الادارة على المستوى التكتيكي والمستوى الاستراتيجي بالمعلومات ليمكنهم اتخاذ قراراتهم بطريقة يعتد بها وفي الوقت المطلوب لامكان القيام بتحقيق أهداف المنشأة.

نظام معلومات التصنيع

ان استخدام الحاسب في نظام معلومات التصنيع يقتصر أساسا على المستوى التنفيذي كما في نظام معلومات التسويق. وعلى أية حال، فإن نظام المعلومات على المستوى التنفيذي يمد نظم معلومات الادارة على المستوين التكتيكي والاستراتيجي بالمعلومات للمساعدة في عملية اتخاذ القرار. ويحتوي نظام معلومات التصنيع على:

١ - التخطيط طويل الأمد - ويشمل التوسعات في الوحدات الانتاجية وفي المعدات والزيادات المطلوبة في القوى العاملة والاستثمارات في المخزون. ويستخدم التنبؤ بالاحتياجات من المنتجات والمعتمد من الادارة على المستوى الاستراتيجي كقاعدة لاتخاذ قرارتها.

٢ - تخطيط وضبط الجودة - ويحتوي وضع مواصفات الجودة وأساليب العينات.

٣ - تخطيط وضبط المخزون - ويشمل التنبؤات وقرارات الصنع أو الشراء وتحديد نقط اعادة الطلب وكمية الطلب الاقتصادية.

٤ - تخطيط وضبط الانتاج - ويحتوي على تخطيط خطوط الانتاج ودرجة الأوتوماتية وتخطيط الماكينات والمواد. ويوضح الشكل (١٠-٤) نظام معلومات التصنيع عند المستوى التكتيكي وموقعه من نظام معلومات الادارة للمنشأة.

وتحدث مشاكل عديدة في مراحل التصنيع بسبب التأخر في الحصول على المعلومات. على سبيل المثال، فإن المعلومات الخاصة بأعطال الماكينات ونفاذ المواد الخام وغياب العمال، عادة ما تكون موجودة ولكنها غالبا لا تذهب إلى الجهة المختصة الا بعد فوات

---

(٤) يمكن الرجوع إلى التفاصيل في البحث التالي: Hamburg, M. and Atkins, R.J., Computer model for new product demand, Harvard Business Review, March-April 1967, PP.107-115.

الفرصة للتغلب على المشكلة. ويتسبب هذا التأخير في كلفة عالية وتأخر في الوفاء بجداول الانتاج.

ويمكن سد تلك الفجوة في المعلومات بواسطة مجموعة أجهزة مدخلات تسمى نظم تجميع البيانات من المواقع المتباعدة(٥). وتساعد هذه النظم(٦) الادارة في المعرفة الفورية للموقف في عمليات الانتاج. ويمكن لمدير الانتاج معرفة العطل حال حدوثه أو قرب نفاذ صنف معين من المخزن. ويساعد النظام في معرفة عدد العاملين في منتج ما أولا بأول ومدى التقدم والآلات والمواد المستخدمة. وعلاوة على ذلك، فإن البيانات الخاصة بالأجور تجمع أوتوماتيا وكذلك بيانات ضبط المخزن وكلف التصنيع والفواتير وغير ذلك.

ويحتوي نظام تجميع البيانات من المواقع المتباعدة على مجموعة من أجهزة المدخلات موزعة على مواقع الانتاج. وتوصل هذه الأجهزة مباشرة بالحاسب المركزي. ويمكن أن تكون المخرجات من طابعة أو شاشة.

وتبين مخرجات نظام تجميع البيانات من المواقع المتباعدة عملية الانتاج وترسل التعليمات والتقارير إلى المشرفين والملاحظين في خطوط الانتاج. كما يرسل النظام تقارير دورية، إلى الادارة عن حالة العمل في كل خط انتاج وتحليل الكلفة وغير ذلك.

ويكون اتخاذ قرار باقامة نظام تجميع البيانات من المواقع المتباعدة على المستوى التكتيكي. وعلى أية حال، فإن المعلومات التي يعطيها هذا النظام تكون مفيدة في المقام الأول لادارة التصنيع أو الانتاج على المستوى التنفيذي.

ويبين الشكل (١٠ - ٥) تخطيط لنظام تجميع البيانات من المواقع المتباعدة.

نظام معلومات المالية

يعتبر نظام معلومات المالية من النظم المتطورة في استخدام الحاسب داخل المنشأة وذلك للأسباب التالية:

١ - تكون المعلومات والبيانات في صور كمية.
٢ - يتم البدء عادة بجعل معالجة بيانات المالية أوتوماتيكية وذلك لأهميتها المالية.
٣ - يعمل مديرو المالية ومحللو النظم سويا، ولذا فإن الاتصالات بينهم تكون سهلة.

ويكون استيعاب محلل النظم لنظام معلومات المالية أكثر من استيعابه لنظامي

---

(٥) Remote data collection systems

(٦) يمكن للتفاصيل الرجوع إلى: Klein, H., Production's new brew: Instant data, Dun's Review and Modern Industry, October 1963, PP.38ff.

معلومات التصنيع والتسويق.

ويقع الجزء الأكبر من نظام معلومات المالية على المستوى التنفيذي الذي يحتوي على سبيل المثال على الفواتير والحسابات الدائنة والحسابات المدينة والأجور ومختلف الأنشطة الأخرى لمسك الدفاتر.

ويحتوي عادة نظام معلومات المالية على المستوى التكتيكي على النظم الفرعية التالية:

١ - تحليل الاستثمارات - ويشمل مراجعة الاستثمارات المالية للشركة كقرارات البيع أو عدم البيع وقرارات الشراء وقرارات أفضل خليط من الأسهم والسندات. واحدى الطرق التي يمكن استخدامها لاجراء تلك المراجعة والتحليل هي تطبيق أسلوب المحاكاة باستخدام الحاسب(٧).

٢ - الميزانية - وتشمل نموذج الفترات القادمة للمنشأة كلها ولكل وحدة من وحدات المنشأة. وتستخلص معلومات الميزانية أساسا من تنبؤات سوق المبيعات، وعلى هذا الأساس يمكن تخصيص ميزانية المواد والماكينات والعمالة وغير ذلك.

٣ - سياسات مديونية العملاء - وتشمل تقييم نتائج المديونيات السابقة وتقييم الربح أو الخسارة باتباع سياسة مديونية أكثر مرونة مع الزيادة المتوقعة في المبيعات.

٤ - تنبؤات المالية - وتشمل مستويات الأسعار الحالية والتنبؤات في المستقبل وكذلك بالنسبة إلى معدّلات الفائدة ومستويات أسعار البضائع المنافسة والأجور على المستويين القومي والمحلي وحالات الاقتصاد على المستويين القومي والمحلي.

٥ - مصروف رأس المال - ويشمل تخطيط الموارد المالية للمنشآت والمعدات.

ويبين الشكل (١٠ - ٦) تخطيط لنظام معلومات المالية.

وأحد أمثلة نظام معلومات المالية هو نظام ضبط مديونية العميل، ويمكن مع هذا النظام استخدام الحاسب(٨).

نظام معلومات القوى العاملة

غالباً فان نظام معلومات القوى هو أقل نظم المعلومات من الناحية الأوتوماتية. وعلى أية حال، فان ادارة القوى العاملة مسؤولة عن الموازنة بين الاحتياجات من العمالة وبين العرض. وتعتبر الطرق اليدوية التقليدية غير كافية في حالة المنشآت الكبيرة.

(٧) يمكن الرجوع إلى: Hertz, D.B., Investment policies that payoff, Harvard business Review, January-February, 1968, PP. 96-108.

(٨) يمكن الرجوع إلى: Boggess, W.P., Screen-Test your credit risks, Harvard Business Review, November-December 1967, PP.113-122.

وهناك أسباب عدّة لاستمرار استخدام الطرق اليدوية. أهمّها هو العامل السيكلوجي لاتخاذ القرارات بواسطة أشخاص وليس بواسطة الحاسب. وهناك سبب آخر لعدم أوتوماتية نظام المعلومات هو أن العناصر الانسانية من الصعب جعلها في صور كمية. ويجب أن تشمل نظام معلومات القوى العاملة على النظم الفرعية التالية:

١ ـ « مخزون » العمالة ـ ويشمل كل المعلومات عن كل عامل تستخدمه الشركة حالياً، مثل الاسم والحالة الاجتماعية وتقييمات الأداء والتعليم والخبرة وغير ذلك.

٢ ـ التنبؤ بالقوى العاملة ـ ويشمل الاحتياجات المتوقعة من القوى العاملة في كل فرع من فروع الخبرة، ومدى التعليم والتدريب والخبرة اللازمة لكل وظيفة داخل المنشأة.

٣ ـ التعيين وتخطيط وضبط التدريب ـ ويشمل مصادر القوى العاملة الجديدة داخل كل فرع من فروع الخبرة، ومدى نجاح العمالة المعينة من مصادر مختلفة، ومدى نجاح كل من برامج التدريب المختلفة، وسجلات انتهاء الخدمة.

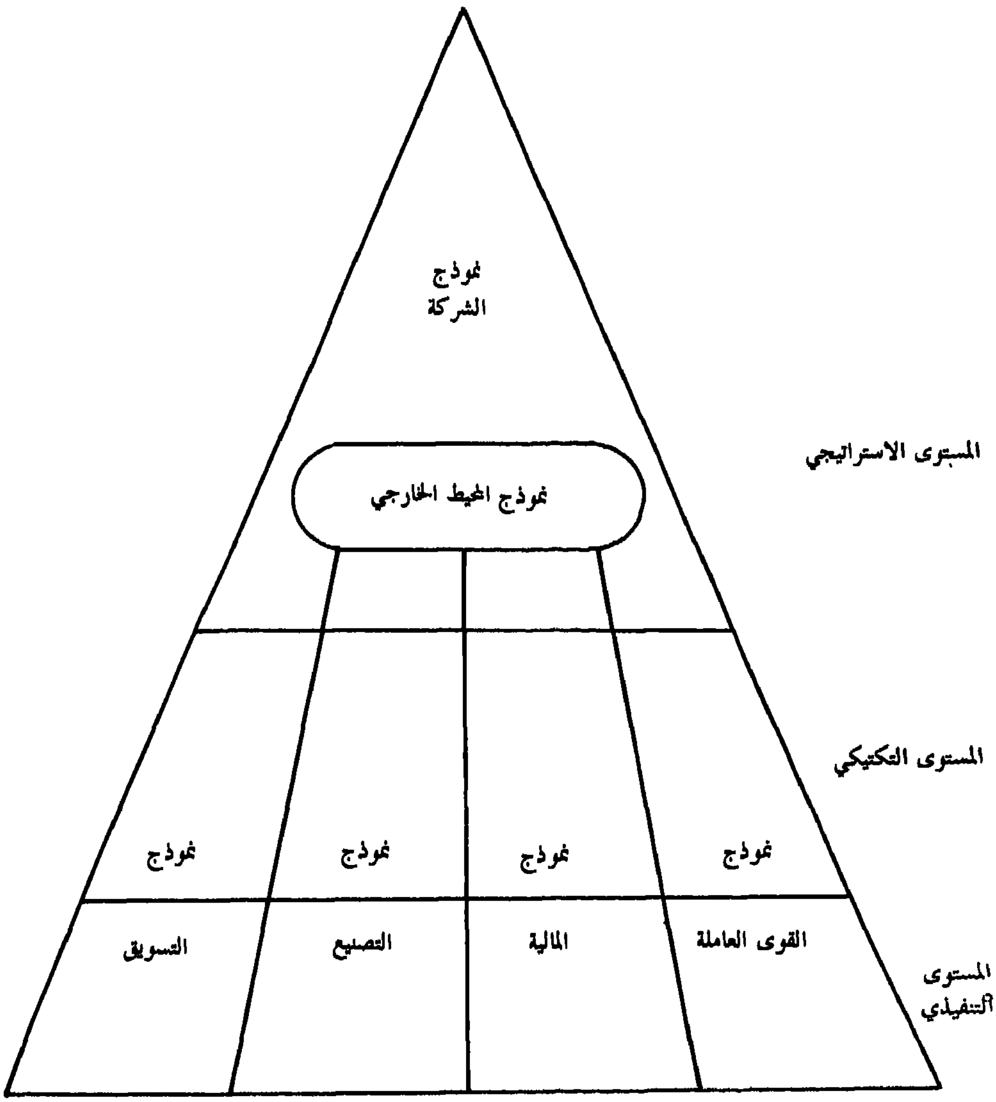
ويبين الشكل (١٠ ـ ٧) رسما تخطيطيا لنظام معلومات القوى العاملة على المستوى التكتيكي وعلاقته بنظام معلومات الادارة للمنشأة.

وتطبق إحدى الشركات نظام بيانات متكامل للعاملين(٩) لأكثر من ١٠٠٠٠٠ مستخدم بها في الولايات المتحدة يحتوي على ملفات عن (١) البيانات الأساسية للعاملين كالاسم والعنوان وتارخ الميلاد والحالة الاجتماعية وتاريخ استخدامه وتاريخ تعيينه في الشركة والأجر وأعلى تعليم حصل عليه. (٢) المهارات الشخصية من الناحية الفنية والتسويق والادارة والتصنيع ومدى الطلاقة في اللغات الأجنبية ومهاراته في استخدام المعدات المتخصصة. (٣) درجة التعليم وخطط التعليم في المستقبل. (٤) معلومات التعيين وتشمل المعلومات عن الوظائف المختلفة والمتقدمين لها. ويبين الشكل (١٠ ـ ٨) لوحة انسياب لنظام بيانات متكامل للعاملين.

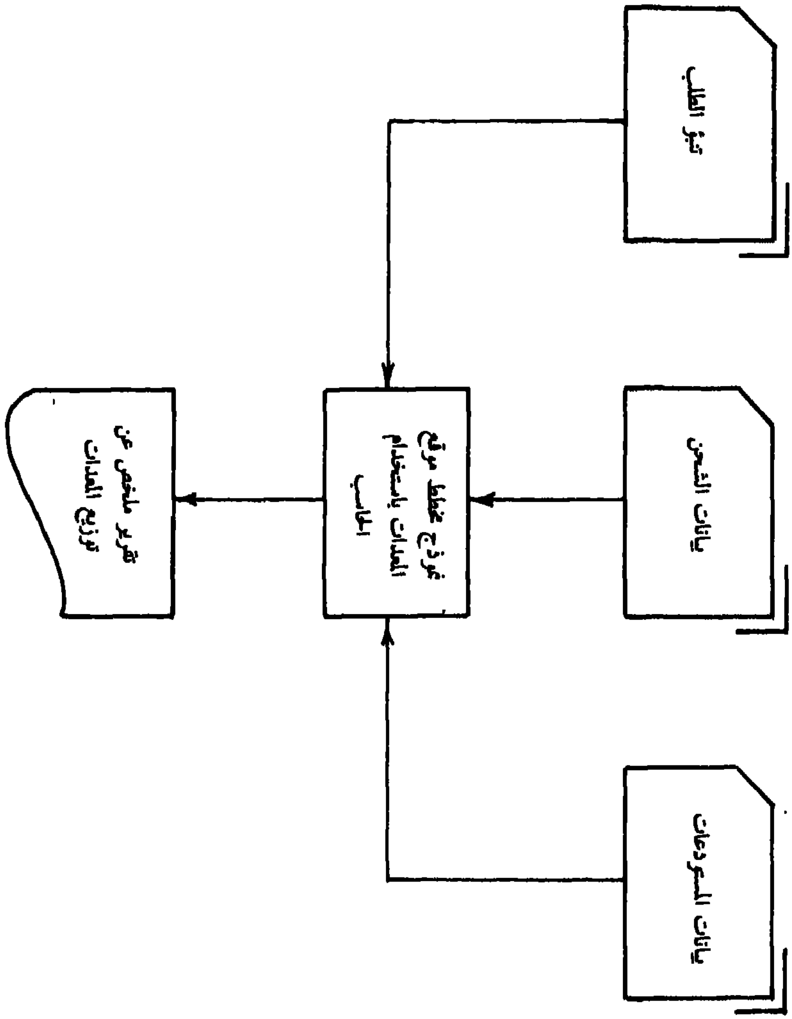
(٩) الشركة هي International Business Machines Carporation (IBM)
ويمكن الرجوع لتفاصيل النظام إلى: Pedicord, W.J., Advanced data systems for personal planing and placement, Computers and Automation, September 1966, PP.20-22.

مـراجـع مـختـارة

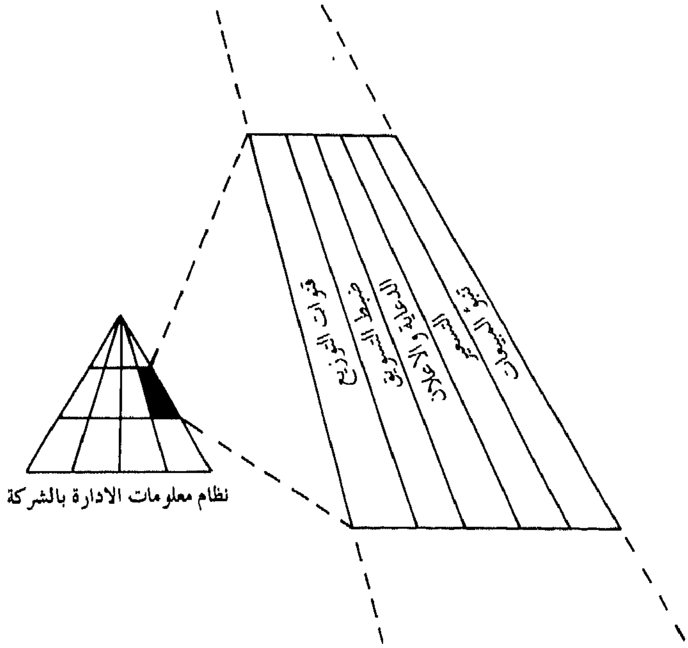
1. Atkins, R., and Hamburg, M.
Computer model for new product demand
Harvard Business Review, March-April 1967
2. Atkins, R., and shriver, R.
New approach to facilities location
Harvard Business Review, May-June 1968
3. Brabb, G.
Computers and information systems in business
Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1982
4. Brookes, C., Grouse, P., Jeffery, D., And Lawrence, M.
Information systems design
Prentice-Hall of Australia, Sydney, 1982
5. Gershefski, G.
Building a computer financial model
Harvard Business Review, July-August 1969
6. Hertz, D.
Investment policies that pay off
Harvard business review, January-February 1968
7. Thierauf, R., and Reynolds, G.
Effective information systems management
Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1982



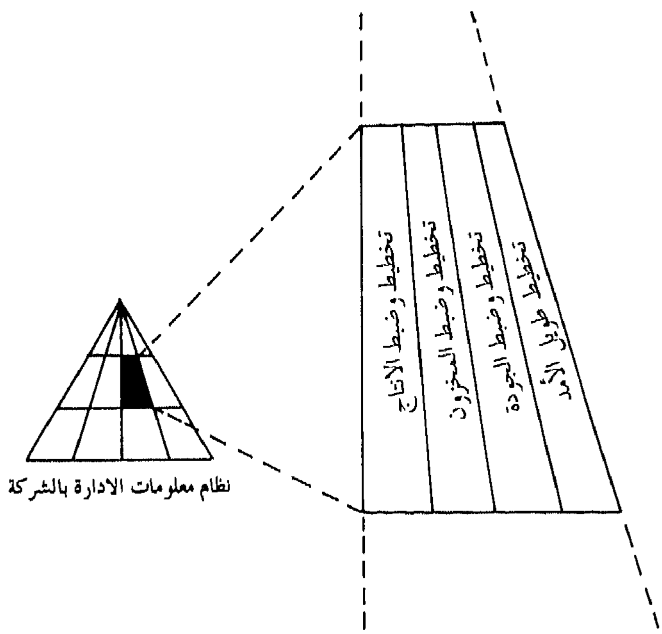
شكل (١٠ - ١) نظام مثالي لمعلومات الادارة



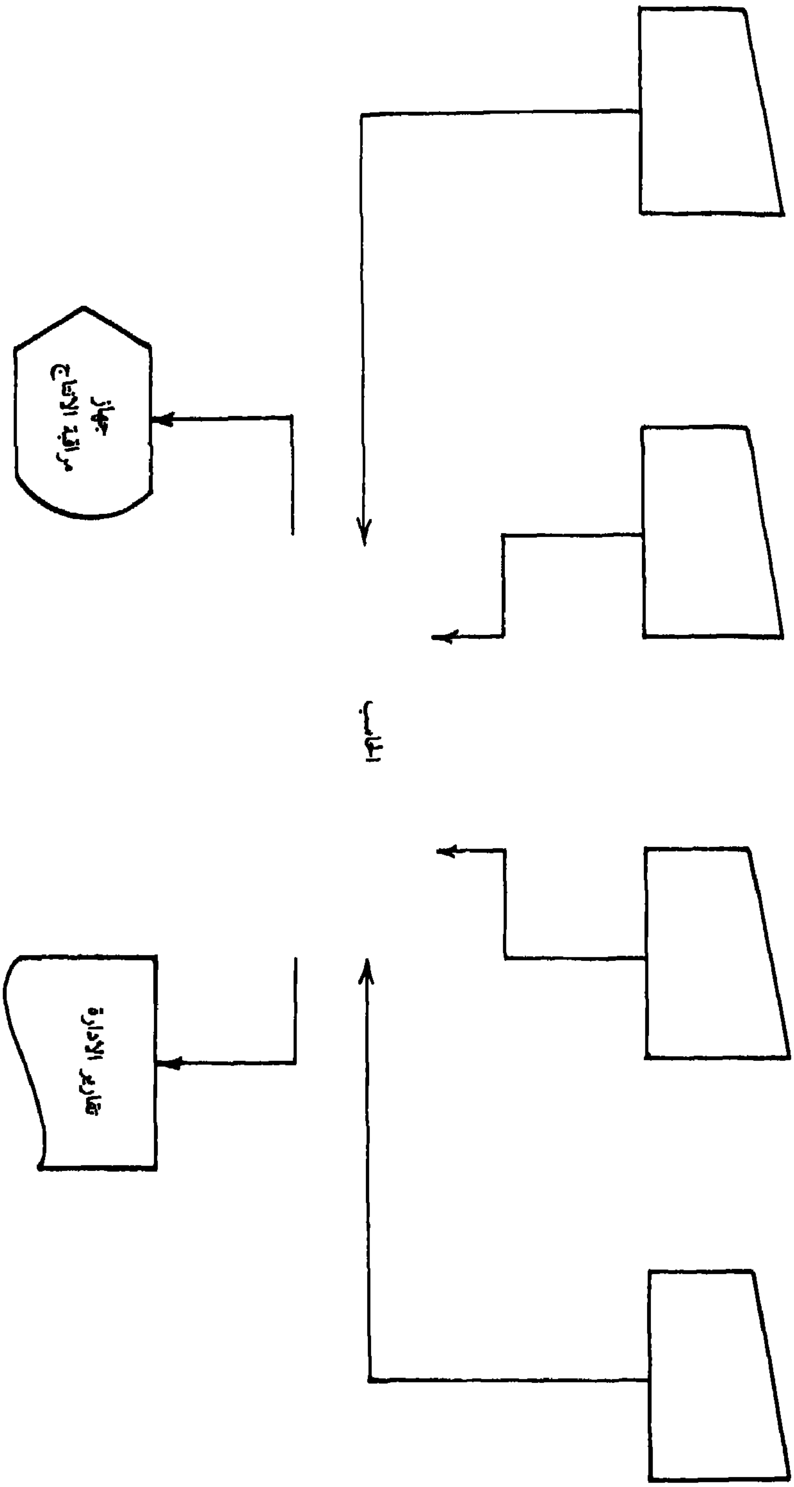
شكل (١٠-٢) لوحة انسياب لنظام تخطيط موقع المعدات



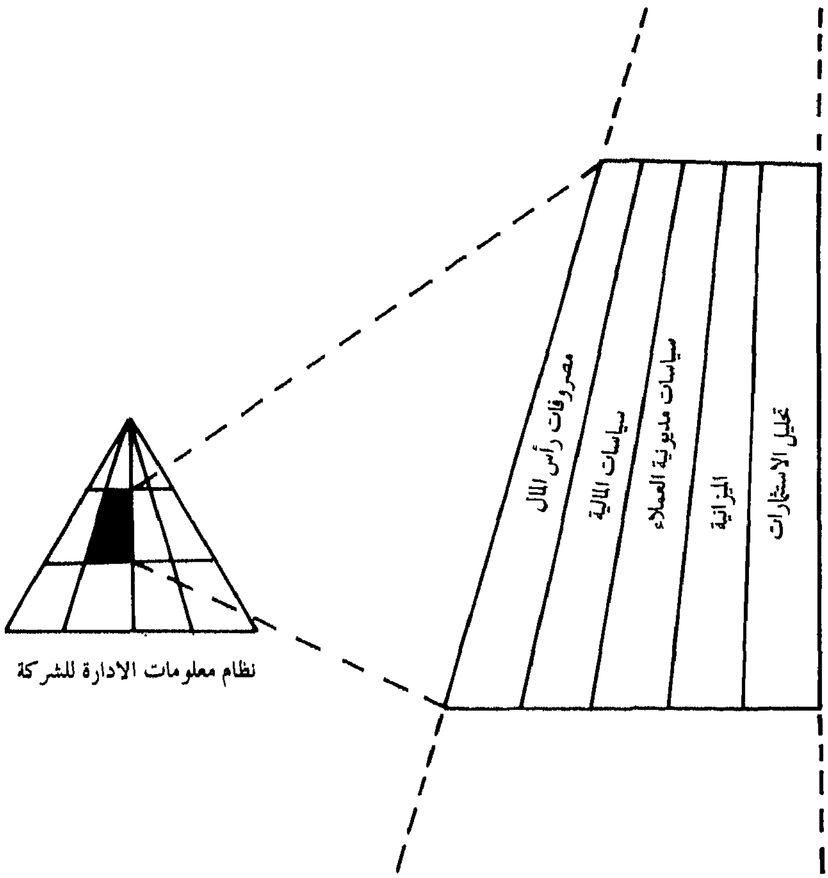
شكل (١٠ ـ ٣) نظام معلومات التسويق ـ المستوى التكتيكي



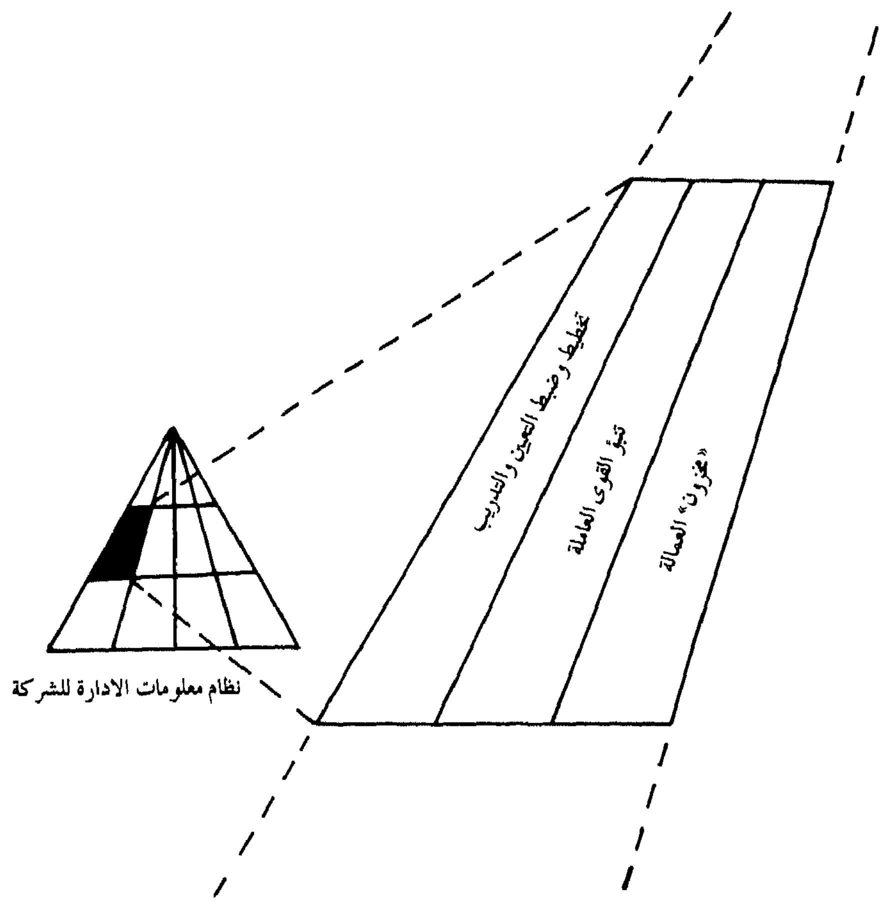
شكل (١٠ ـ ٤) نظام معلومات التصنيع ـ المستوى التكتيكي



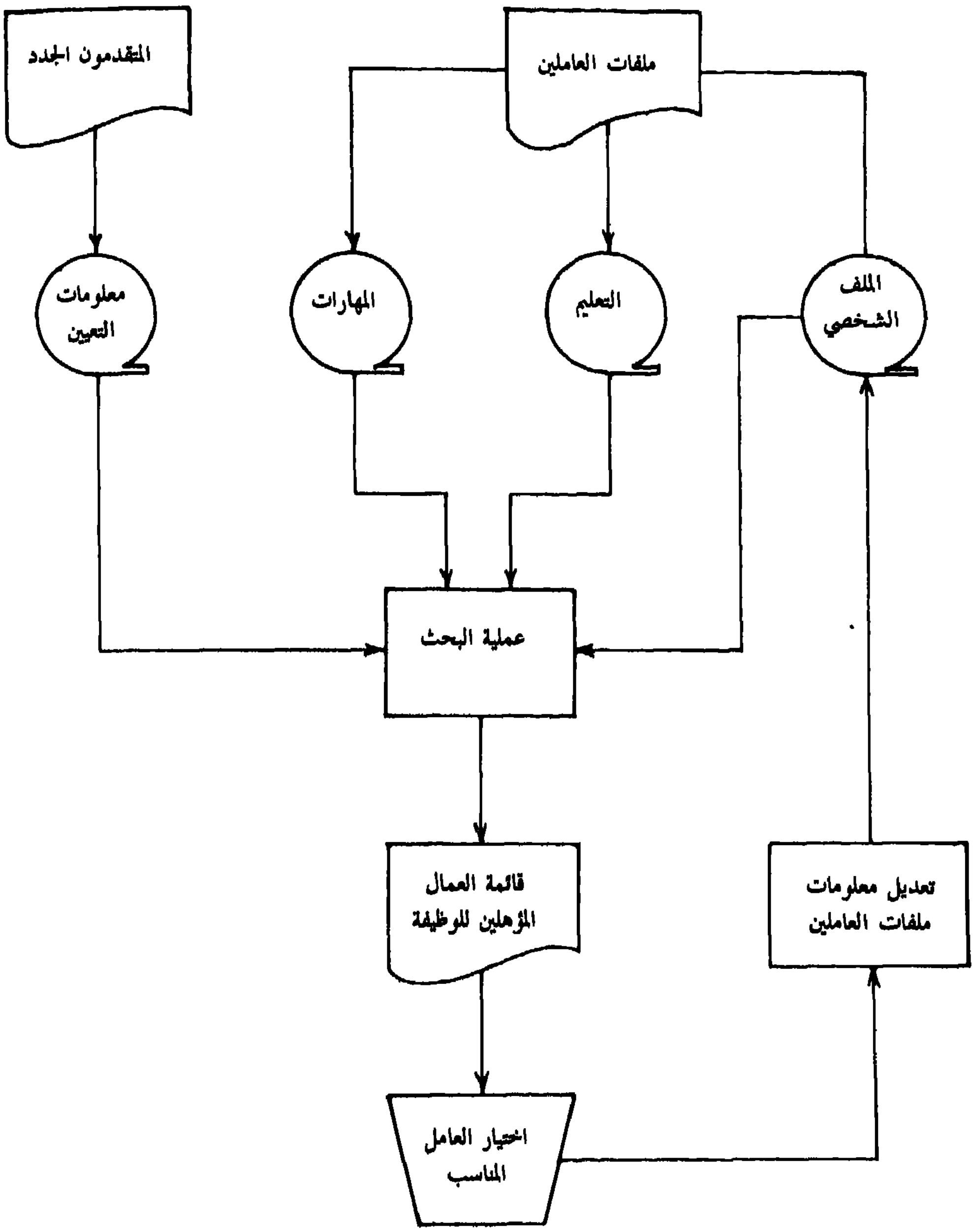
شكل (١٠ – ٥) نظام تجميع البيانات من المواقع المتباعدة لضبط الإنتاج



شكل (١٠ ـ ٦) نظام معلومات المالية ـ المستوى التكتيكي



شكل (١٠ ـ ٧) نظام معلومات القوى العاملة ـ المستوى التكتيكي



شكل (١٠ ـ ٨) لوحة السياب لنظام بيانات العاملين

الباب الحادي عشر
نظم المعلومات على المستوى التنفيذي

الباب الحادي عشر
نظم المعلومات على المستوى التنفيذي

نظم المستوى التنفيذي The Systems on the Operational Level

تتكامل مجموعة من النظم الفرعية معا لتكوين نظام معلومات المستوى التنفيذي. ويوضح الشكل (١١ – ١) شبكة متكاملة من ثلاثة عشر نظام فرعي والتي توجد عادة في الشركة الصناعية. ويتم تحويل الموارد الداخلة من المواد الخام والأجزاء والبضائع نصف المصنعة إلى بضائع جاهزة. وقد لا يطبق في بعض الشركات الصناعية بعض من هذه النظم الفرعية الثلاثة عشر، كما قد تطبق بعض الشركات أكثر من ذلك.

ويمكن في الشركات التجارية مثل تجارة الجملة والتجزئة تطبيق تلك النظم الفرعية المبينة في الشكل (١١ – ١) فيما عدا تلك الخاصة بالتصنيع. وفي غياب وظيفة التصنيع في الشركة، فإن النظم الفرعية للمشتريات والاستقبال يمكن أن تكون ضمن وظيفة التسويق. وبالتالي، فإن ذلك النظام المتكامل للعمليات يعتبر واحدا من النظم الشائعة والتي توجد في كثير من مؤسسات الأعمال.

وسيوضح فيما يلي مساهمات النظم الفرعية في النظام الكلي. سوف يشار إلى النظم الفرعية بالنظم، حيث أنها تحتوي على العناصر الأساسية للنظام مثل المدخلات وعمليات التحويل والمخرجات والضبط.

١ – نظام أوامر العملاء – يقبل الأوامر من المحيط الخارجي (العملاء) للشراء وتدخل هذه الأوامر في نظام المعلومات على المستوى التنفيذي.

٢ – نظام مخزون السلع الجاهزة – يحدد إذا ما كانت الأصناف المطلوبة جاهزة للشحن.

٣ – نظام جدولة الانتاج – يجدول موارد التصنيع لانتاج الاصناف التي يبين نظام مخزون البضائع الجاهزة أنها غير متوافرة (من المفترض أن الشركة هي شركة صناعية).

٤ – نظام مخزون المواد الخام – يحدد مدى توفر المواد الخام المطلوبة لعمليات التصنيع وذلك بناء على طلب نظام جدولة الانتاج.

٥ – نظام المشتريات – يصدر أوامر الشراء للموردين طالبا شحن أي مواد خام غير متوافرة بواسطة نظام مخزون المواد الخام. ويتم اخبار نظام الحسابات المدينة (خطوة ١١).

٦ – نظام الاستقبال – يستقبل المواد الخام في نظام مخزون المواد الخام عند وصولها من المورد، ويتم اخبار نظام الحسابات المدينة لاعطاء المورد ثمن المواد.

٧ – نظام ضبط الانتاج – يراقب عملية التصنيع للتأكد من سير العمليات حسب المواصفات الموضوعة من ناحية الزمن والكلفة. ولا تبدأ عملية التصنيع الا بعد أن تكون كافة المواد الخام موجودة وجدولة الانتاج في الصورة النهائية. وعند اتمام عملية الانتاج، يتم اخبار نظام مخزون السلع الجاهزة بتوفر السلع الجاهزة. ويقوم نظام ضبط الانتاج بادخال المعلومات إلى نظام المحاسبة العامة الذي يقوم بدوره بتلخيص كلفة الانتاج ومعلومات المخزون.

٨ – نظام العاملين – يقوم باخطار نظام الرواتب (خطوة ١٢) عن أية تغييرات في موارد العمالة للشركة.

٩ – نظام الفواتير – يعد الفواتير لارسالها إلى العملاء عندما يحدد نظام مخزون السلع الجاهزة توفر البضائع وترسل نسخ من الفواتير إلى كتبة المخزون لشحن السلع.

١٠ – نظام الحسابات الدائنة – ويكون مسؤولا عن متابعة الحسابات التي للشركة وذلك تبعا للفواتير المعدة من نظام الفواتير. ويتم تغذية نظام المحاسبة العامة بمخرجات نظام الحسابات الدائنة.

١١ – نظام الحسابات المدينة – يقوم بالدفع للموردين عن المواد الخام ويقوم بادخال ملخص تلك التعاملات في نظام المحاسبة العامة.

١٢ – نظام الرواتب – يقوم بدفع الرواتب والأجور للعاملين نظير خدماتهم ويقوم بادخال المعلومات في نظام المحاسبة العامة.

١٣ – نظام المحاسبة العامة – ويقوم بادماج البيانات من مختلف المصادر ويعد تقارير المالية للشركة كالميزانية.

وهناك انسياب طبيعي للبيانات والمعلومات من نظام إلى آخر. ويلزم أن تعمل كافة النظم بكفاءة كنظام واحد متكامل للشركة. ولهذا السبب، فإنه من المستحيل من الناحية العملية اعادة تصميم أحد النظم بدون التأثير على النظم الأخرى. ويجب أن يؤخذ

في الاعتبار هذا التداخل بين النظم. ويلزم أن يبنى نظام كامل يقابل أهداف الشركة وليس أهداف واحد من النظم داخل الشركة.

وسوف يتم شرح كل من هذه النظم ببعض التفاصيل ليتم ايضاح تعاملاتها ومساهماتها في النظام الكلي. وعندما يقوم محلل النظم بعملية التوثيق (كتابة الوثائق) لكل من النظم خلال عملية تصميم النظام، فإن كل منها يجب أن توثق بطريقة تفصيلية كالتي في النظام الفرعي للأجر بالساعة (أنظر الباب الثامن).

نظام معلومات التسويق Marketing Information System

يتكون نظام معلومات التسويق على المستوى التنفيذي من نظامي أوامر العملاء ومخزون السلع الجاهزة. ويتعامل نظام أوامر العملاء مع المحيط الخارجي عن طريق قبول أوامر عملاء الشركة. ولا توجد مخرجات للمحيط الخارجي من هذين النظامين، ولو أنه في بعض الأحيان يتم ارسال خطاب يفيد وصول الأوامر للشركة. ويخطر نظام مخزون السلع الجاهزة الادارة بالكمية الموجودة في المخزون ومدى امكانية النظام لمقابلة الاحتياجات (مستوى الخدمة).

نظام أوامر العملاء

يبين الشكل (١١ – ٢) لوحة انسياب ملخصة لنظام أوامر العملاء. ويتم حال استقبال أوامر العملاء اجراء «الضبط» للتأكد من أن الأوامر وضعت في مكانها الصحيح وأرسلت إلى قسم الحاسب. ويتم ادخال المعلومات والبيانات في الحاسب ثم تراجع مع المعلومات والبيانات الأصلية. وتراجع مديونية العملاء بغرض قبول أو رفض الأوامر قبل عملية الشحن.

نظام مخزون السلع الجاهزة

يبين الشكل (١١ – ٣) نظام مخزون السلع الجاهزة. ويمكن انشاء نموذج محاكاة للمخزون ليمد الادارة بالمعلومات عن (١) المستوى المتوسط للمخزون. (٢) نسبة الأوامر المنفذة (مستوى الخدمة).

نظام معلومات التصنيع Manufacturing Information System

يتعامل نظام معلومات التصنيع على المستوى التنفيذي مع المحيط الخارجي (الموردين) وذلك من خلال نظامي المشتريات والاستقبال. ويعد نظام الاستقبال أوامر الشراء التي ترسل إلى الموردين ويستقبل نظام الاستقبال المواد المطلوبة حال وصولها لمخزن المواد الخام.

وتكون معظم معلومات الادارة الناتجة من نظامي جدولة الانتاج وضبط الانتاج هامة للادارة على المستوى التنفيذي. وتستقبل هذه الادارة الأهداف المطلوبة من المستوى التكتيكي.

نظام جدولة الانتاج

يبين الشكل (١١ – ٤) مخطط لنظامي جدولة الانتاج ومخزون المواد الخام. وكما يتبين من الشكل فإن نظام جدولة الانتاج يحدد الحجم الأمثل لدفعات الانتاج. وعند تحديد ذلك الحجم الأمثل، فإنه يمكن تحديد أنواع وكميات المواد الخام المطلوبة لعملية الانتاج.

نظام مخزون المواد الخام

يتبين من الشكل (١١ – ٤) لمخطط مخزون المواد الخام أنه عند وصول المخزون إلى نقطة اعادة الطلب، فإنه يتم وضع سجل في ملف المشتريات الذي يستخدم بعد ذلك بواسطة نظام المشتريات لطلب تلك المواد. وتعطي معلومات الادارة مستوى الخدمة لنظام مخزون المواد الخام كما في نظام مخزون السلع الجاهزة.

نظام المشتريات ونظام الاستقبال

يمكن شرح نظامي المشتريات والاستقبال معا حيث أن عملياتهما متداخلة سويا، وهما موضحان سويا في الشكل (١١ – ٥). ويمكن أن يعطي نظام معلومات تصنيع على المستوى التنفيذي باستخدام الحاسب الاتصالات داخل النظام.

نظام ضبط الانتاج

يبين الشكل (١١ – ٦) تخطيط لنظامي ضبط الانتاج. وفي هذا النظام، فإن المخرجات هي معلومات كلفة الانتاج في صورة كمية الانتاج وعدد ساعات العمالة المستخدمة.

وترسل هذه المعلومات إلى نظام المحاسبة العامة.

نظام معلومات القوى العاملة Manpower Information System

يحتوي نظام معلومات القوى العاملة على المستوى التنفيذي على ملف رئيسي للعاملين والذي يمثل مصادر القوى العاملة في الشركة. ويمكن استخدام هذا الملف في تطبيقات الحاسب مثل اختيار العمالة وكمصدر مركزي للنظم الأخرى في الحصول على معلومات العاملين داخل الشركة.

نظام العاملين

يبين الشكل (١١ – ٧) نظام العاملين. ويتبين من الشكل أنه يتم اخطار نظام العاملين بالعمال الجدد والعمال الذين انتهت خدمتهم والعمال الذين تعدلت وظائفهم أو أجورهم. ويخطر نظام العاملين نظام الرواتب بتلك التغييرات.

نظام معلومات المالية Financial Information System

تلعب نظم المالية على المستوى التنفيذي دورا هاما في الاتصال بالمحيط الخارجي وجعل الادارة على كافة المستويات على علم بالحالة المالية للشركة. ويهتم كل من نظامي الفواتير والحسابات الدائنة بجمع الأموال التي للشركة لدى العملاء. ويقوم نظام الحسابات المدينة بدفع ما للموردين لدى الشركة نظير شراؤها للمواد الخام. ويقوم نظام الرواتب بدفع رواتب العاملين نظير خدماتهم للشركة. وعلى هذا، فإن هذه النظم لها مسؤولياتها الهامة من جمع وتوزيع الموارد المالية للشركة.

وهناك بعض معلومات الادارة التي تعطيها تلك النظم الأربعة السالف ذكرها، ولكن غالبا ما تعد معظم هذه المعلومات بواسطة نظام المحاسبة العامة. وتعد تقارير المالية على درجات مختلفة من التفصيل لاستخدامها في كل من مستويات الادارة داخل الشركة. ويستقبل المديرون في المستويات الأقل المعلومات عن كيفية أداء أقسامهم، بينما يستقبل المديرون في المستويات الأعلى المعلومات عن مستوى أداء المالية على مستوى الشركة.

نظام الفواتير

يخطر نظام مخزون السلع الجاهزة (من ملف الفواتير) نظام الفواتير بالسلع المطلوبة

والجاهزة للشحن للعملاء. ويتولى نظام الفواتير طبع الفواتير لكل عميل بها تفاصيل السلع التي تم شحنها. ويستخدم العميل الفاتورة في الدفع عند استقبال المواد. ويبين الشكل (١١-٨) نظام الفواتير وكذلك نظام الحسابات الدائنة.

نظام الحسابات الدائنة

يبين الشكل (١١-٨) نظام الحسابات الدائنة. ويعتبر نظام الحسابات الدائنة مسؤولا عن تجديد البيانات والمعلومات بملف الحسابات الدائنة للشركة، والتي تمثل الأموال التي للشركة لدى العملاء. وعندما ترسل الفاتورة للعميل عن السلع التي تم شحنها له، تضاف القيمة في سجل العميل في ملف الحسابات الدائنة. وعند دفع العميل لقيمة الفاتورة، فإنه تطرح القيمة المدفوعة من سجل العميل. وتمثل القيمة المتبقية (قيمة الفاتورة ناقصا القيمة المدفوعة) ما على العميل لدى الشركة.

نظام الحسابات المدينة

يبين الشكل (١١-٩) نظام الحسابات المدينة. ويهتم هذا النظام بدفع قيمة المواد للموردين. ترسل أوامر الشراء إلى الموردين ويتم فتح ملف حسابات مدينة. ويقوم نظام الاستقبال باخطار الموردين بوصول المواد، ويتم اعداد الشيكات لترسل للموردين.

نظام الرواتب

يبين الشكل (١١-١٠) نظام الرواتب. ويقوم نظام الرواتب باعداد شيكات الرواتب للعاملين، كما يقوم باعداد تقارير الادارة وتقارير الحكومة للضرائب. كما يمكن كذلك اضافة نظم فرعية للحوافز. ويعرض الباب الثامن بالتفصيل نظام فرعي للأجر بالساعة.

نظام المحاسبة العامة

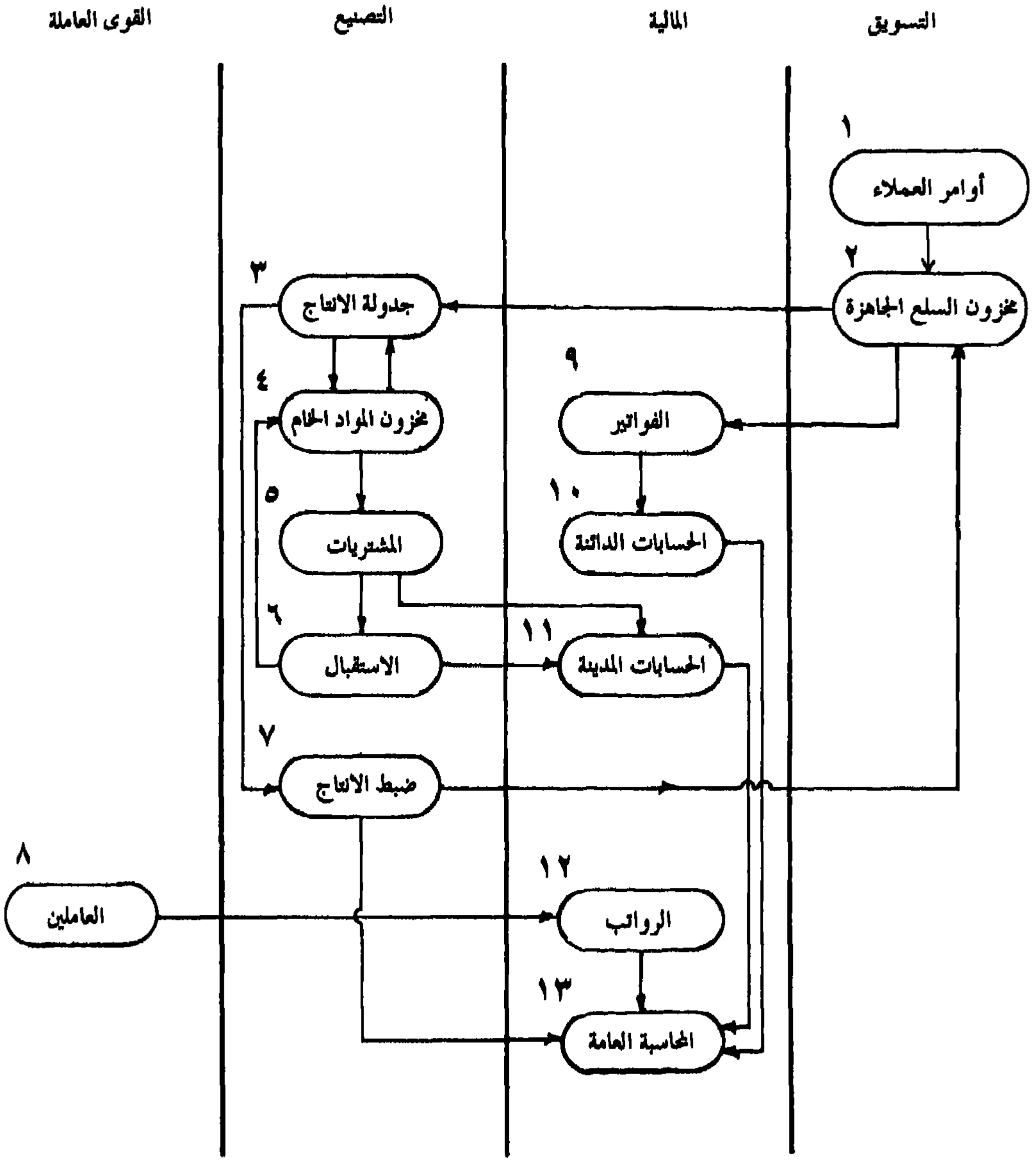
يعتبر نظام المحاسبة العامة أحد النظم التي تقوم بدمج البيانات من مختلف النظم الأخرى، وتعد التقارير المالية للشركة. ويبين الشكل (١١-١١) نظام المحاسبة العامة. وتجمع البيانات من النظم الأخرى على المستوى التنفيذي[1] مثل الحسابات الدائنة والحسابات المدينة والرواتب وضبط الانتاج. وعلاوة على ذلك، تجمع البيانات من نظم أخرى داخل الشركة. وتستخدم كل هذه البيانات في اعداد تقارير الميزانية وغيرها.

مــراجــع مـخـتــارة

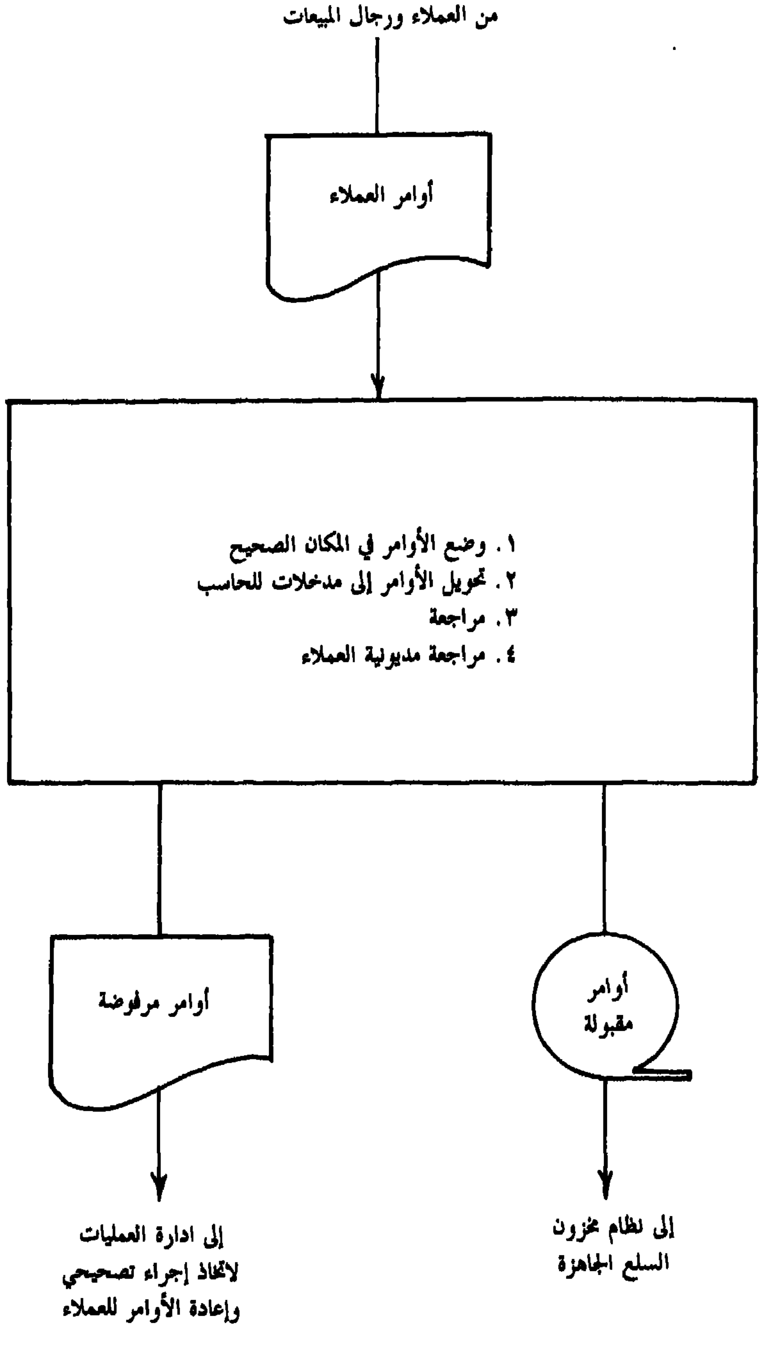
1. Brabb, G.
   Computers and information systems in business
   Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1982
2. Brookes, C., Grouse, P., Jeffery, D., and Lawrence, M.
   Information systems design
   Prentice-Hall of Australia, Sydney, 1982
3. IBM Publications:
   E20-8036 Order writing, billing and sales analysis
   E20-8034 Inventory control and material accounting
   E20-8035 Accounts receivable
   E20-8030 Accounts payable
   E20-8037 Payroll and labor accounting
4. Thierauf, R., and Reynolds, G.
   Effective information systems management
   Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1982

(١) يمكن الحصول على معلومات أكثر بخصوص النظم الفرعية على المستوى التنفيذي من شركات الحاسبات. على سبيل المثال:

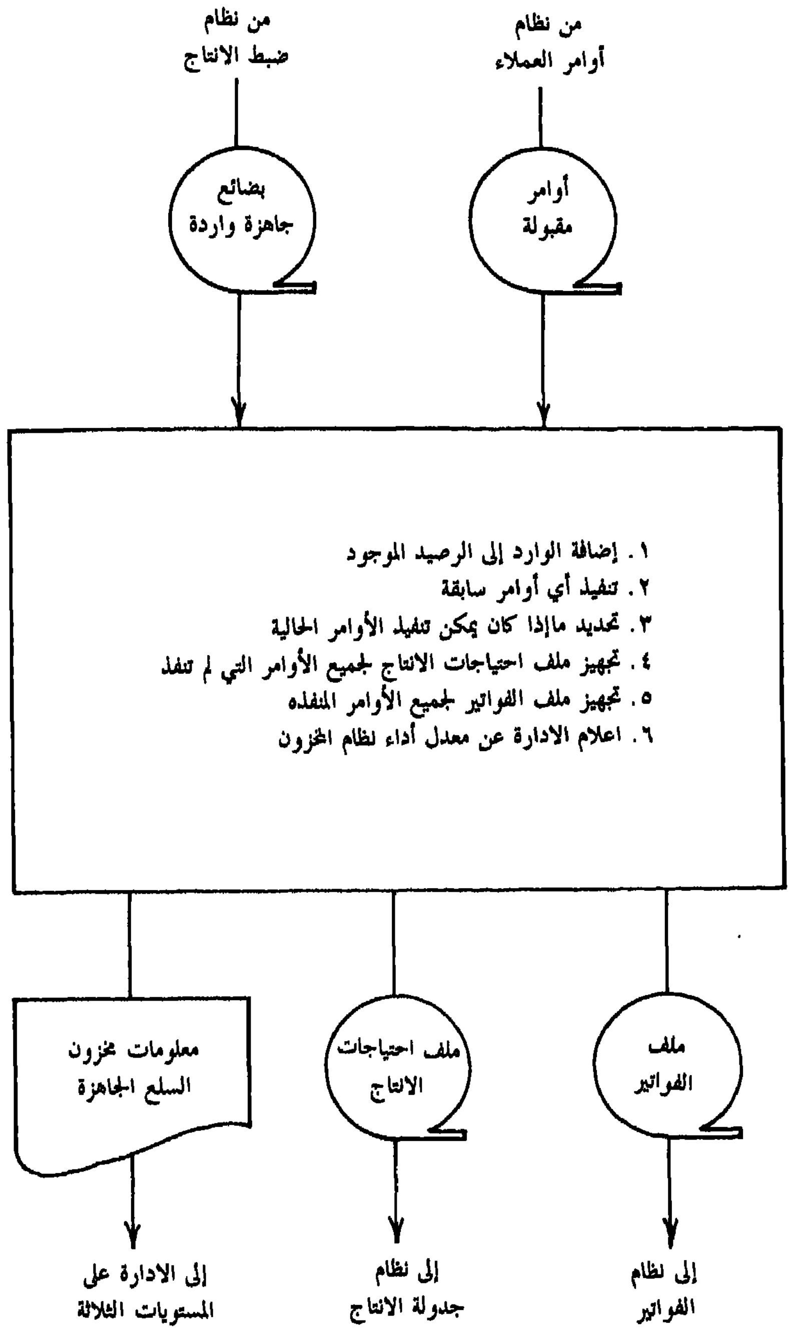
IBM Publications E20-8036 Order writing, billing and Sales analysis
E20-8034 Inventory control and material accounting
E20-8035 Accounts receivable
E20-8030 Accounts payable
E20-8037 Payroll and labor accounting



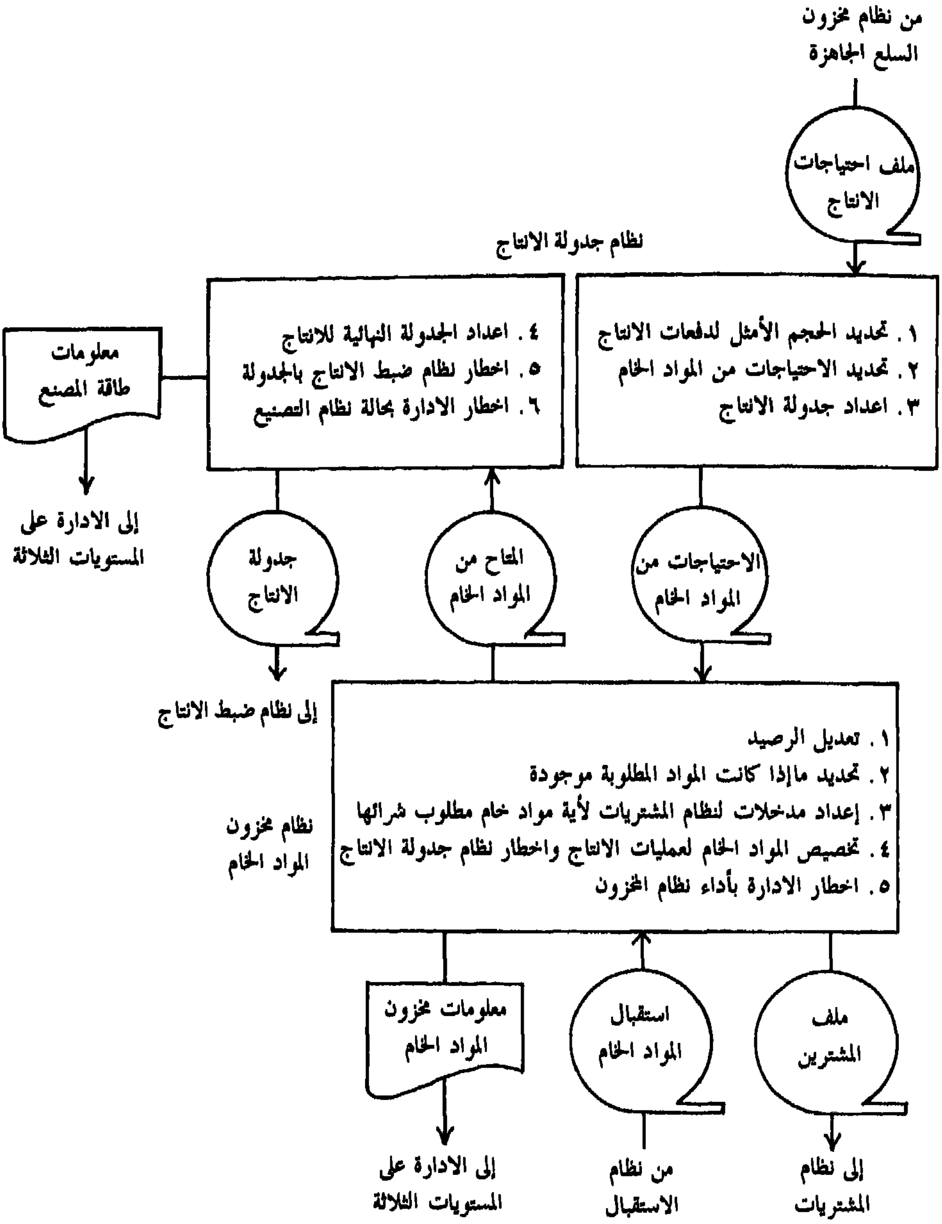
شكل (١١-١) تكامل نظم المعلومات على المستوى التنفيذي



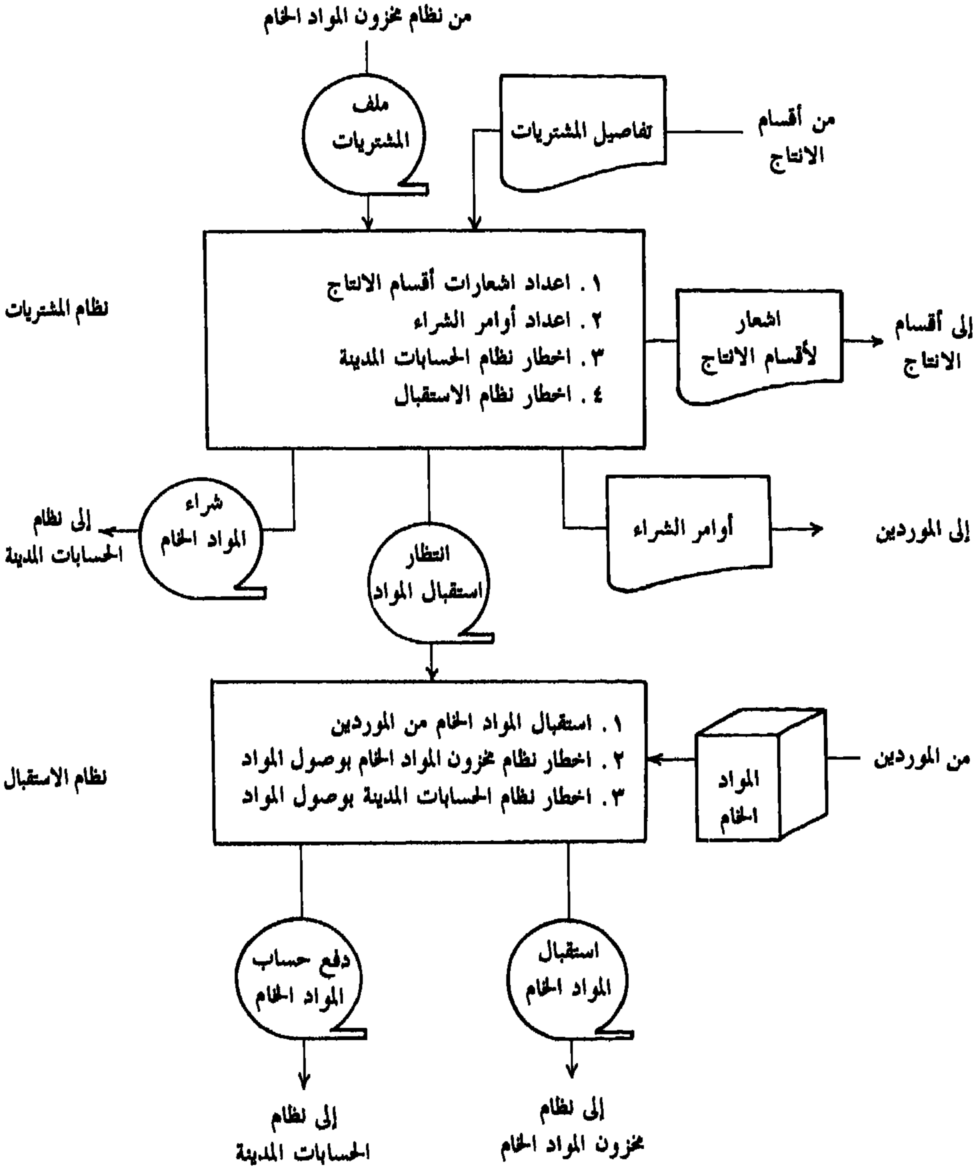
شكل (١١-٢) نظام أوامر العملاء



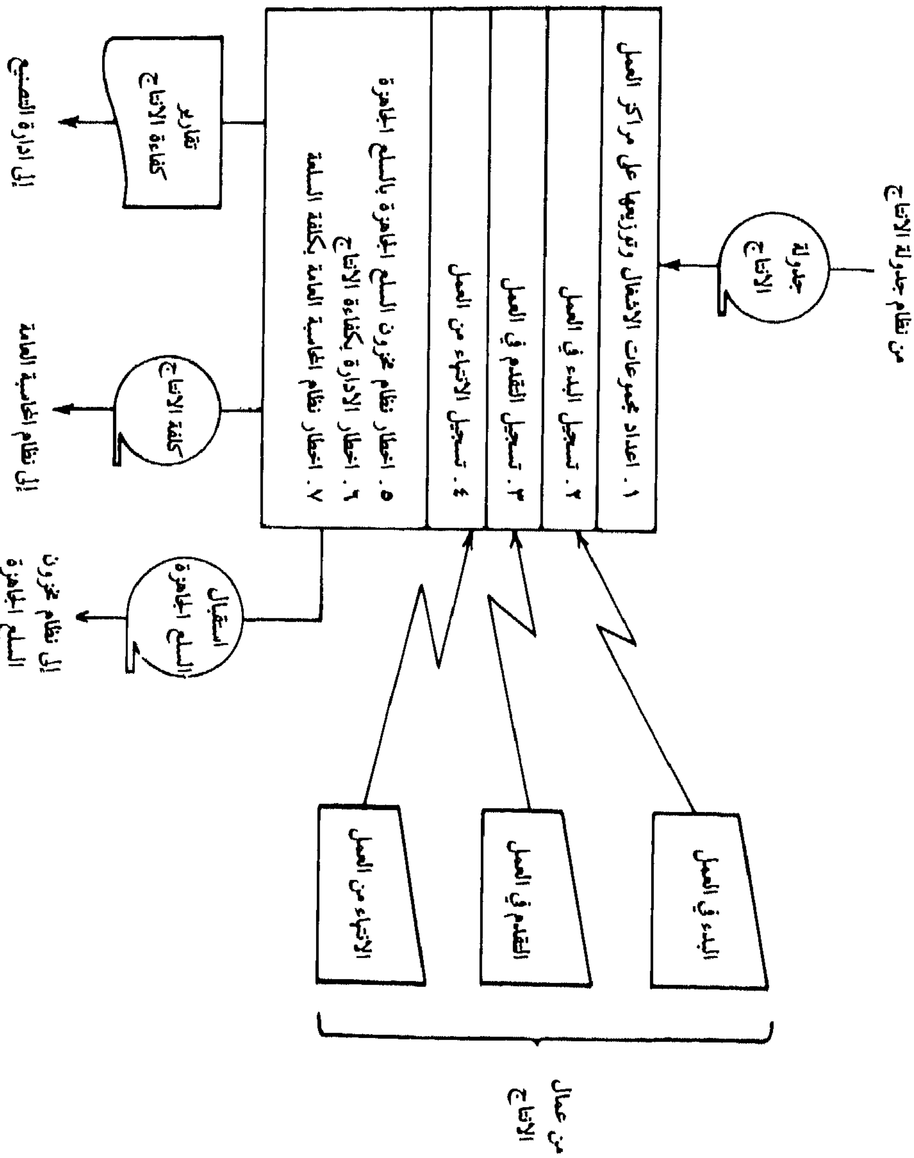
شكل (١١-٣) نظام مخزون السلع الجاهزة



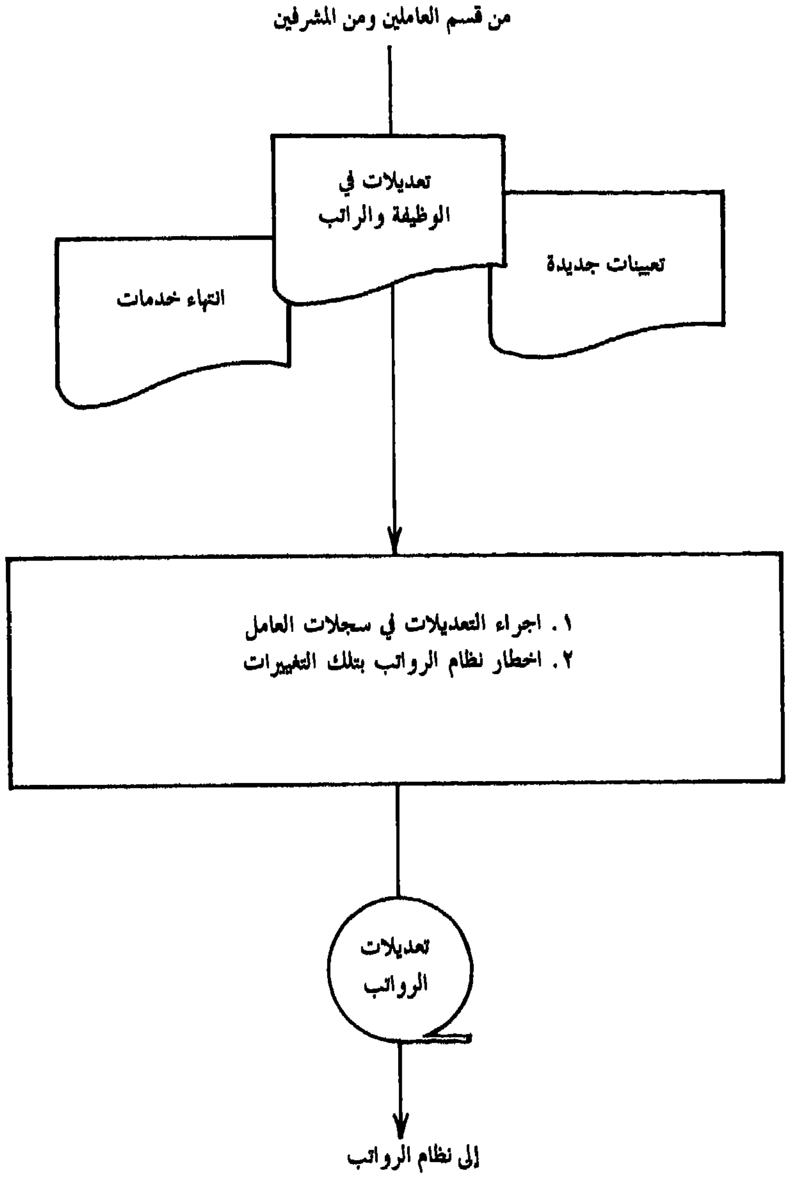
شكل (١١ ـ ٤) نظام جدولة الانتاج ونظام مخزون المواد الخام



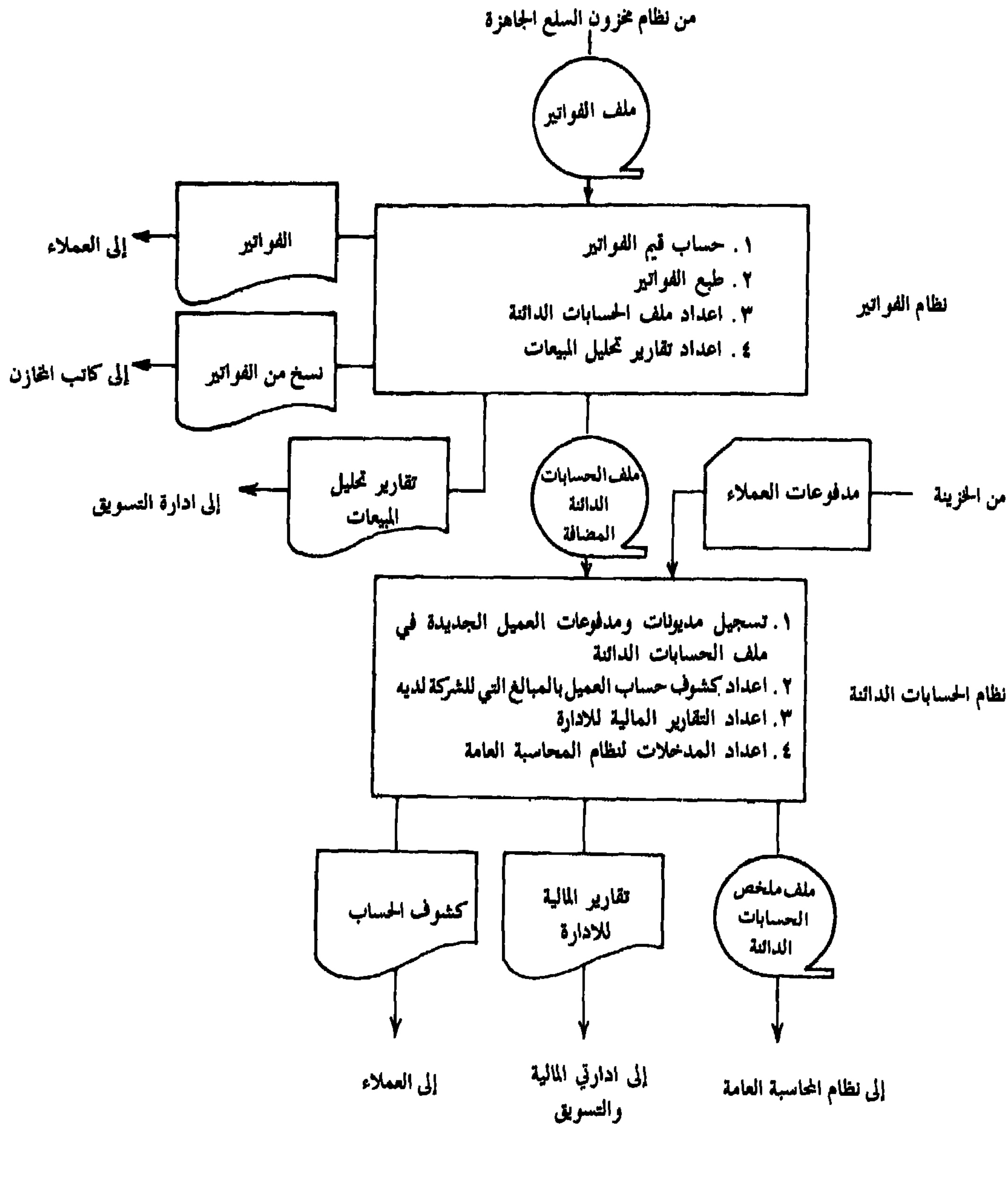
شكل (١١ ـ ٥) نظام المشتريات ونظام الاستقبال



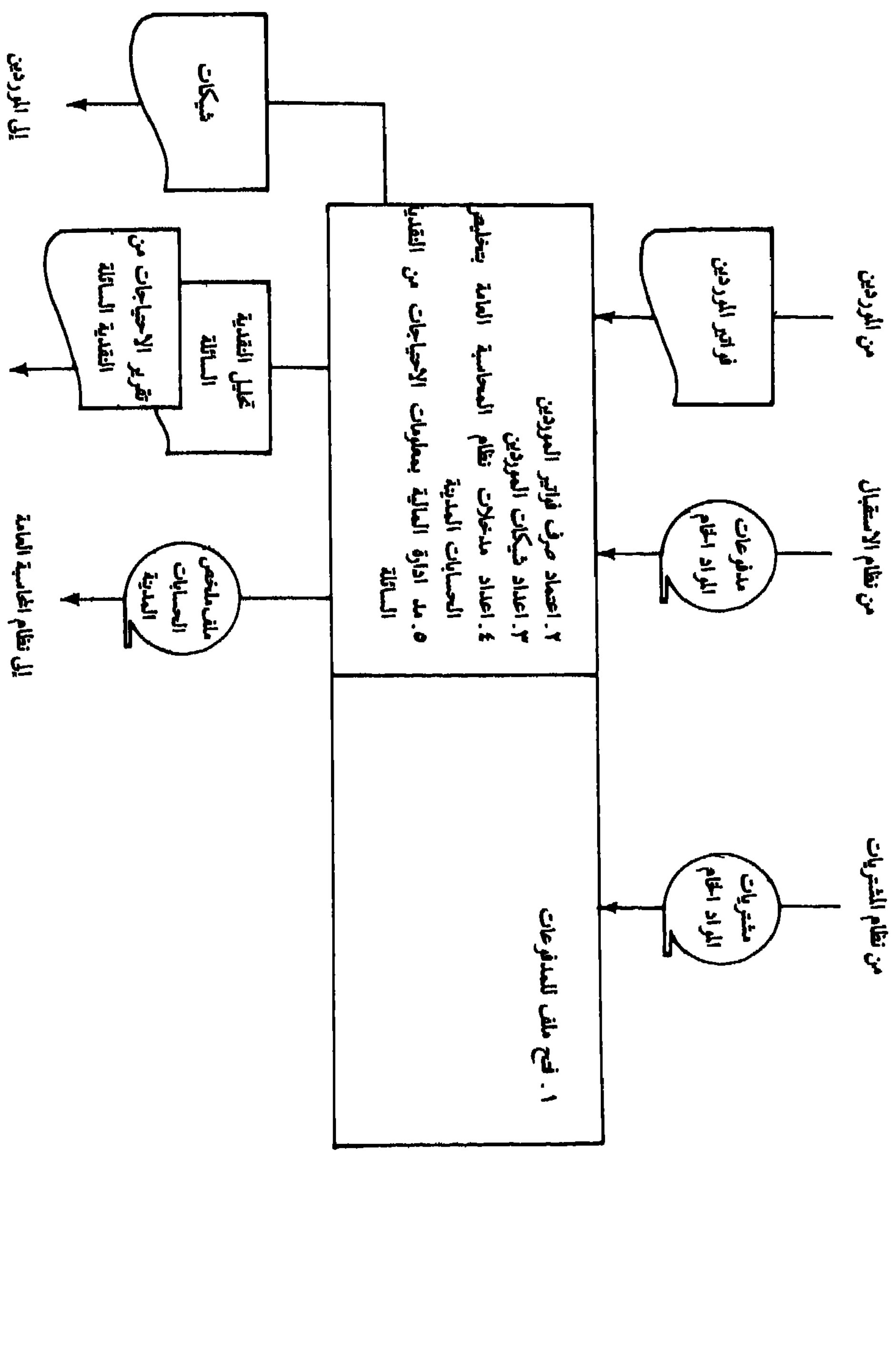
شكل (١١-٦) نظام ضبط الإنتاج



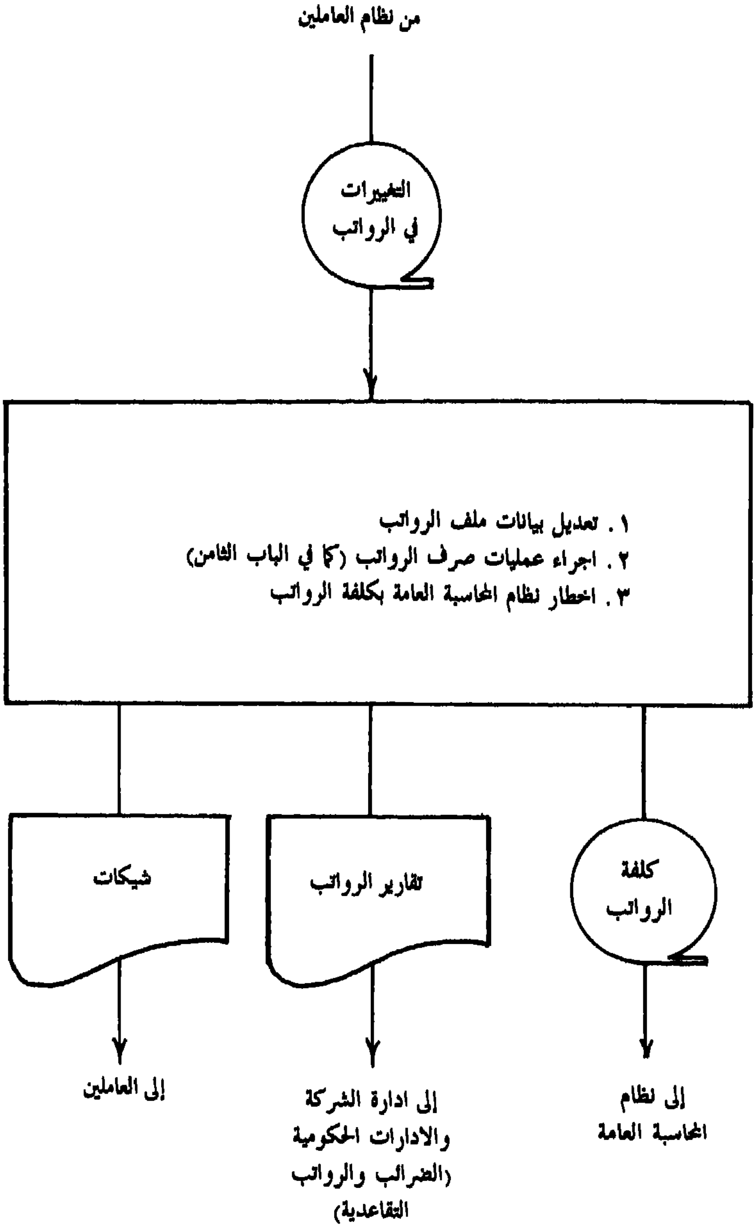
شكل (١١-٧) نظام العاملين



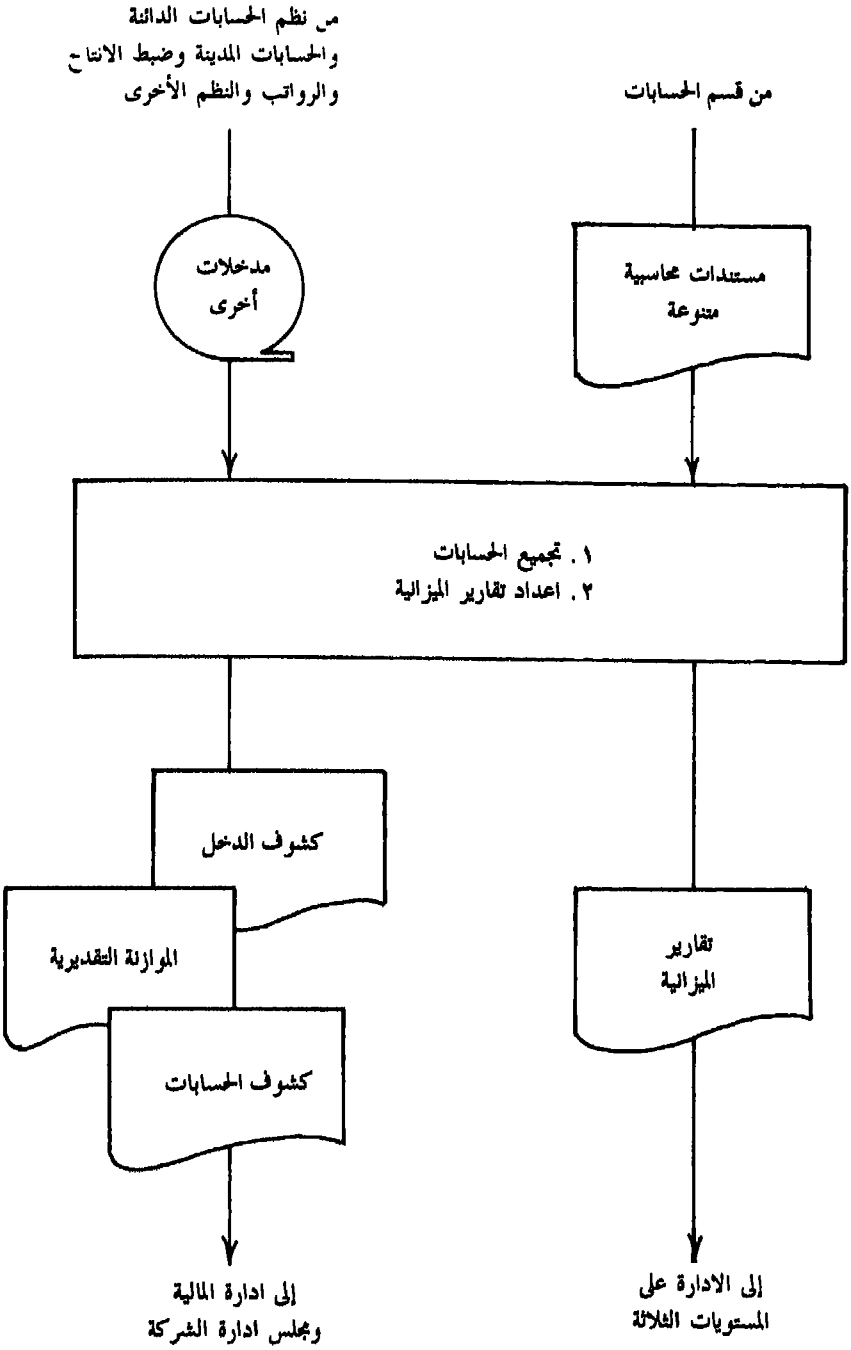
شكل (١١-٨) نظام الفواتير ونظام الحسابات الدائنة



شكل (١١-٩) نظام الحسابات المدينة



شكل (١١-١٠) نظام الرواتب



شكل (١١ - ١١) نظام الحسابات العامة

الباب الثاني عشر

إدارة النظم

الباب الثاني عشر

إدارة النظم

موقع نظم المعلومات The Location of Information Systems

تتكون ادارة نظم المعلومات من الأجهزة والعاملين، كل لديه عمل معين للقيام به. ويجب أن يقوم العاملون بادارة المعلومات بخدماتهم تبعا للجدول الزمني والمواصفات الموضوعة بغرض خدمة الأقسام الأخرى بالشركة على نحو مرضي. وقد يكون مستخدمي أو عملاء خدمات المعلومات من مواقع عديدة ومستويات مختلفة داخل الشركة. وعلى ذلك، فإن وضع ادارة المعلومات على « خريطة » الهيكل التنظيمي هاما بالنسبة لنجاحها.

وعادة، كانت نظم المعلومات في الخمسينات والستينات تكتب إلى أحد المراقبين بادراة المالية بالشركة، وغالبا ما كان مراقب المصروفات. وعادة، لا تلقى طلبات الخدمات خارج نطاق المالية أولوية عالية من المدير المسؤول عن ادارة المعلومات. وغالبا، فإن الوظائف التقليدية للمالية مثل الأجور والحسابات الدائنة والمدينة والمحاسبة العامة تحوز على اهتمام أكبر من الاحتياجات الهامة للادارات الأخرى، مثل تخطيط وجدولة الانتاج وتنبؤ المبيعات وشؤون العاملين. وظهر اتجاه في عصر التحسينات في نهاية الستينات وفي السبعينات لوضع ادارة المعلومات في مكان آخر خلاف المالية. ويوضح الشكل (١٢ – ١) هذا الاتجاه.

وكما يبين الشكل، فإنه في مرحلة تطور انتقالية، كانت مسؤولية ادارة المعلومات تقع غالبا على عاتق نائب الرئيس للشؤون الادارية. وعلى أية حال، فإن نائب الرئيس لا يخصص سوى وقت قليل لادارة المعلومات والحاسبات. ولهذا السبب، فإنه قد خصصت في عصر النضوج لخدمات المعلومات نائب رئيس. وأصبح نائب الرئيس للمعلومات لديه المعلومات الكافية عن الحاسبات وكيفية استخدامها في حل أنواع كثيرة

من المشاكل التجارية. ويطلق على الشخص في هذا الموقع، نائب الرئيس (أو مدير) نظم المعلومات (أو خدمات المعلومات). ويكون نائب الرئيس لنظم المعلومات مسؤولا عن الوظائف المتعلقة بتصميم وانشاء «وصيانة» النظم وتشغيل أجهزة ومعدات معالجة البيانات. وستكون المناقشة هنا «لمركز» المعلومات في شركة متوسطة الحجم. وعلى أية حال، وبصرف النظر عن عدد العاملين، فإن الوظائف التي يلزم القيام بها في شركة صغيرة أو كبيرة وعناوين هذه الوظائف وتوصيفها هي نفسها.

الوظائف في نظم المعلومات Careers in Information Systems

لقد زادت فرص الوظائف في ادارة المعلومات من حيث العدد، وستستمر هذه الزيادة في المستقبل. ولا تنحصر هذه الوظائف فقط في معالجة البيانات، ولكن كذلك في أية وظائف لها علاقة بالحاسبات. على سبيل المثال، العاملين الذين يقومون بتشغيل النهائيات في البنوك والأسواق التجارية والذين يقومون بالعمل في مراكز معالجة الكتابة. وعلى أية حال، فإن ذلك الباب سيتناول فقط الوظائف للعاملين في ادارة نظم المعلومات.

والوظيفتان الأساسيتان لادارة نظم المعلومات هما: (١) انشاء وصيانة ودعم النظم في الشركة. (٢) دعم تشغيل الحاسب وبرامج النظم لضمان نجاح عمل هذه النظم. ويبين الشكل (١٢ - ٢) «خريطة» الهيكل التنظيمي لهذه الوظائف، حيث جمعت تحت نظم الشركة أو عمليات معالجة البيانات. وسيتم شرح هذه الوظائف بتوصيفها. ويعطي الشكل (١٢ - ٣) (وهو تفصيل للفرع الأيمن من الشكل ١٢ - ٢) نظرة عن قرب للوظائف الخاصة بنظم الشركة.

الوظائف في ادارة نظم الشركة

مدير نظم الشركة

يشرف مدير نظم الشركة على كل عمليات تحليل النظم والبرمجة. كما يشرف كذلك على تطوير النظم وصيانة النظم ومجموعة دعم النظم. ويكون مدير نظم الشركة مسؤولا عن كافة الأنشطة الخاصة بدراسة وتصميم وانشاء نظم الأعمال المعتمدة على الحاسب. ويشاطر هذا المدير مع مدير عمليات معالجة البيانات مسؤولية «بقاء» النظم التي تدخل

مرحلة التشغيل. ويكتب مدير نظم الشركة مباشرة إلى نائب الرئيس لنظم المعلومات. والمديرون الذين يكتبون إلى مدير نظم الشركة هم مدير انشاء النظم ومدير صيانة النظم ومدير دعم النظم.

مدير انشاء النظم

يكون مدير انشاء النظم مسؤولا عن نظم المعلومات الجديدة خلال مراحل الدراسة والتصميم والانشاء. وكما يوضح الشكل (١٢-٣)، فإن مهمة انشاء نظم جديدة تلقى على عاتق فرق العمل بالمشاريع. ويكتب رئيس فريق المشروع لمدير انشاء النظم. على سبيل المثال، فإن محلل النظم في مشروع انشاء نظام طلبات المخزون وتحليل المبيعات (الذي تم التعرض له في أبواب انشاء النظم من هذا المرجع) كان هو رئيس فريق المشروع. ويكون مدير انشاء النظم مسؤولا عن مراجعة التقدم في ذلك المشروع. وبعد الانتهاء من المشروع، يصبح مسؤولية مدير صيانة النظم.

مدير صيانة النظم

يعتبر مدير « صيانة » النظم مسؤولا عن مراقبة الأداء واجراء تعديلات بسيطة في نظم المعلومات التي تم انشاؤها. وعادة، يلقى على عاتق ادارة صيانة النظم مسؤوليات تطبيقات خاصة مثل المالية والمبيعات والانتاج. وعندما تكون هناك حاجة إلى تعديلات جوهرية في النظام، فإن ذلك يمكن ارجاعه كمشروع إلى ادارة انشاء النظم. على سبيل المثال، يمكن للعاملين في صيانة النظم القيام بتعديل شكل تقارير المخرجات. وعلى أية حال، فإنهم لا يقومون باضافة تقارير جديدة قد تغير من الأهداف الأصلية للنظام.

مدير دعم النظم

يقوم مدير دعم النظم بتوجيه الأنشطة اللازمة لدعم وظائف تحليل النظم. أمثلة على ذلك، إعداد وتعديل لوحات الهيكل التنظيمي وتصميم النماذج وادارة السجلات واعداد وتوزيع سياسات وأساليب الشركة.

وحتى الآن، فإنه قد وصفت الوظائف القيادية في نظم الشركة. ويقوم كل من محلل النظم والمبرمج /المحلل والمبرمج بالكتابة إلى هؤلاء المديرين. وفيما يلي بعض الأنشطة الأساسية لكل من محلل النظم والمبرمج /المحلل والمبرمج.

محلل النظم

يعمل محللوا النظم مع مستخدمي نظام المعلومات في دراسة المشكلة. ويقوم محللي النظم بتحديد الحلول للمشكلة وتحليل امكانيات هذه الحلول والتوصية بأفضل الحلول اقتصاديا. ومحللوا النظم مسؤولون عن تصميم وانشاء النظام الذي سبق التوصية به في مرحلة الدراسة. كما يساهمون في «ابقاء» النظم المشغلة كما يمكن أن يؤدوا خدمات متخصصة في دعم النظام.

المبرمج /المحلل

يعمل المبرمج /المحلل مع محللوا النظم ومع المبرمجون. ويمكن أن يساهم المبرمج /المحلل في تصميم نظم المعلومات كمحلل. وغالبا، يعد المبرمج /المحلل المواصفات الفنية مثل لوحات انسياب النظام ومخطط البرنامج، والتي يستخدمها المبرمجون أثناء مرحلة الانشاء. كما يمكن أن يكتب بعض البرامج للحاسب أو الاشراف على أنشطة المبرمجين.

المبرمج

يعد المبرمج مخطط البرنامج أثناء مرحلة الانشاء. كما يقوم بكتابة وتصحيح واختبار برامج الحاسب. ويكون مسؤولا عن التوثيق الكامل لأعماله. وغالبا، ما يستخدم المبرمج نهائيات لكتابة وتصحيح برامجهم.

الوظائف في ادارة عمليات معالجة البيانات

مدير عمليات معالجة البيانات

يشرف مدير عمليات معالجة البيانات على تشغيل كافة معدات الحاسب ويكون مسؤولا عن دعم برمجة النظم لنظام تشغيل الحاسب. ويوضح الشكل (١٢ – ٤) (وهو تفصيل للفرع الأيسر من الشكل ١٢ – ٢) الوظائف الرئيسية التي تقوم بها عمليات معالجة البيانات. وفيما يلي توصيف لوظائف عمليات معالجة البيانات.

مدير عمليات الحاسب

يضع مدير عمليات الحاسب الجدولة الزمنية لاستخدام المعدات والأجهزة. ويضع المدير التعليمات ويحدد العاملين والاحتفاظ بسجلات استخدام المعدات وكفاءة

التشغيل. ويكتب مدير عمليات الحاسب إلى مدير عمليات معالجة البيانات. ويكون عادة مكتب مدير عمليات الحاسب بجوار موقع الحاسب، وغالبا ما يكون هناك « شباك » بينهما حتى يظل باستمرار على بينة بما يجري داخل موقع الحاسب. وفيما يلي بعض الوظائف الهامة في قسم عمليات الحاسب.

مشرف ضبط البيانات

يقوم مشرف ضبط البيانات باعداد الجدولة الزمنية لكل البيانات الداخلة والخارجة من مركز الحاسب. ويحتفظ المشرف بالسجلات المناسبة ويشرف على موظفي ضبط البيانات. وترسل كافة الأعمال اليومية إلى مشرف ضبط البيانات لتوزيعها. وتعد ضوابط مناسبة للموازنة.

مشرف ادخال البيانات

يكون مشرف ادخال البيانات مسؤولا عن كافة العاملين الذين يقومون بتشغيل أجهزة ادخال البيانات مثل ماكينات التثقيب والنهائيات. وغالبا ما يكون موقع العاملين بادخال البيانات بعيدا عن الحاسب. ويستخدم عادة عاملي ادخال البيانات لوحة مفاتيح. وبالتالي، يلزم أن يكونوا على مهارة عالية في استخدام الآلات الكاتبة. ويكون عامل ادخال البيانات بحاجة إلى تدريب خاص. ويقوم بهذا التدريب الخاص عادة الشركة المنتجة لأجهزة ادخال البيانات.

مشغل الحاسب

يقوم مشغلوا الحاسب بتشغيل المعدات التي تتفاوت درجة تعقيدها. ويشرف على المناوبة رئيس المشغلين. ويقوم عادة مشغل أول بتشغيل لوحة مفاتيح وحدة التشغيل المركزي. ويعمل مشغلوا الحاسب في مركز الحاسب ويتم اعطائهم تدريبات خاصة على المعدات. ويساهم مشغلوا الحاسب في مسؤولية كفاءة استخدام المعدات.

أمين المكتبة

يحافظ أمين المكتبة على مكتبة الشرائط الممغنطة. كما يفحص الشرائط ويحل تلك البالية بأخرى جديدة. كما يقوم أمين المكتبة بمسح الشرائط التي بها بيانات لم يعد هناك حاجة لها. وغالبا، يتم تخزين مئات وربما آلاف من الشرائط المختلفة، ويلزم تعيين مواقعها

بسرعة عند الحاجة اليها حتى يمكن الوفاء بالجدول الزمني لعمليات معالجة البيانات. وتعتبر مسؤولية أمين المكتبة كبيرة نظرا لأن البيانات الخطأ أو البيانات المفقودة يمكن أن تتسبب في تأخير الحصول على المخرجات المطلوبة.

مدير برمجة النظم

يخطط مدير برمجة النظم لجلب معدات وأجهزة وبرامج الحاسب واعداد مواصفات تشغيل البرامج وتدريب العاملين على استخدام هذه البرامج. كما يقوم مدير برمجة النظم بتوجيه أنشطة الدعم الفني التي على صلة بشبكات الاتصالات ونظم ادارة قاعدة المعلومات وبعض البرامج ذات الأغراض الخاصة. وغالبا ما يمكن للمبرمجين ذات القابلية الفنية العالية من الوصول إلى وظائف برمجة النظم. وفيما يلي توصيف لبعض الوظائف في برمجة النظم.

مشرف الاتصال

يكون مشرف الاتصالات مسؤولا عن كافة الأنشطة الفنية المتعلقة باتصالات البيانات. وتعتبر هذه الوظيفة هامة نظرا للنمو المستمر في استخدام نظم معالجة البيانات الموزعة. ويقوم المشرف بتوجيه أنشطة العاملين الفنيين الذين لديهم معرفة تامة بأجهزة الاتصالات والتطبيقات.

مسؤول قاعدة المعلومات

يكون مسؤول قاعدة المعلومات مسؤولا عن تعريف وتنظيم واستخدام قاعدة المعلومات. وبسبب اعتماد البرامج المتكاملة (التي تتقاسم قاعدة المعلومات) على دقة قاعدة المعلومات، فإن تلك المسؤولية تعطى فقط لمن يكون ذو خبرة عالية وتدريب جيد. ولا تنحصر مهمة مسؤول قاعدة المعلومات في حماية قاعدة المعلومات فقط ولكن يكون مسؤولا كذلك عن تدريب ومساعدة المبرمجين في استخدام قاعدة المعلومات وطرق استرجاع البيانات.

مبرمج النظم

يقوم مبرمج النظم بدعم برامج نظام التشغيل الفني. ويتراوح هذا الدعم من برمجة

البرامج المعقدة[١] إلى البرامج الفرعية[٢] ولغة ضبط التشغيل[٣].

وغالبا، يعمل مبرمج النظم مع الشركة المصنعة للبرامج. ويلزم عليهم تقييم هذه البرامج. وفي الواقع، فإن مبرمج النظم له أهمية ضمن فريق العمل بالمشروع حيث يمكنه المساهمة في دراسات الجدوى والتصميم.

الرواتب في ادارة نظم المعلومات

تم شرح هيكلية تنظيم ادارة نظم المعلومات. وتقع الوظائف التي تم شرحها في مستويات مختلفة من المهارة والتعليم والخبرة. واحدى طرق تصنيف تلك الوظائف تكون تبعا لمستوى المسؤولية. وعموما، تكون الرواتب العالية لمن عليهم مسؤوليات كبيرة أو من لهم قدرة تحليلية وخلاقة عالية. ويمكن ربط الرواتب للوظائف بنقطة بدء تطبيق مهارات العاملين في دورة النظام. ويبين الشكل (١٢-٥) أن العاملين بالدورة في المراحل المبكرة يتقاضون رواتب عالية. ويفسر هذا الشكل أن هدف العديد من العاملين في تنظيم ادارة المعلومات يكون تجاه وظيفة محلل النظم. وفضل كثير من أصحاب الأعمال ملء الوظائف الخالية بالترقيات الداخلية.

نمو عدد العاملين في نظم المعلومات

يتزايد باستمرار عدد العاملين في مجالا تصنيع الحاسبات والعاملين في مجالات نظم المعلومات. ويبين الشكل (١٢-٦) التوزيع النسبي المئوي المتوقع عام ١٩٨٥ للعاملين في نظم المعلومات في الولايات المتحدة وذلك حسب نوع العمل وحسب الوظيفة[٤].

---

(١) Complex software

(٢) Subroutine برامج فرعية لها صفة الاستخدام المتكرر، ويشار إليها في البرنامج الأصلي للرجوع إليها عند الحاجة.

(٣) Job control language

(٤) يمكن الرجوع إلى: McCarter, P.M., Where is the industry going? Datamation, February 1978.

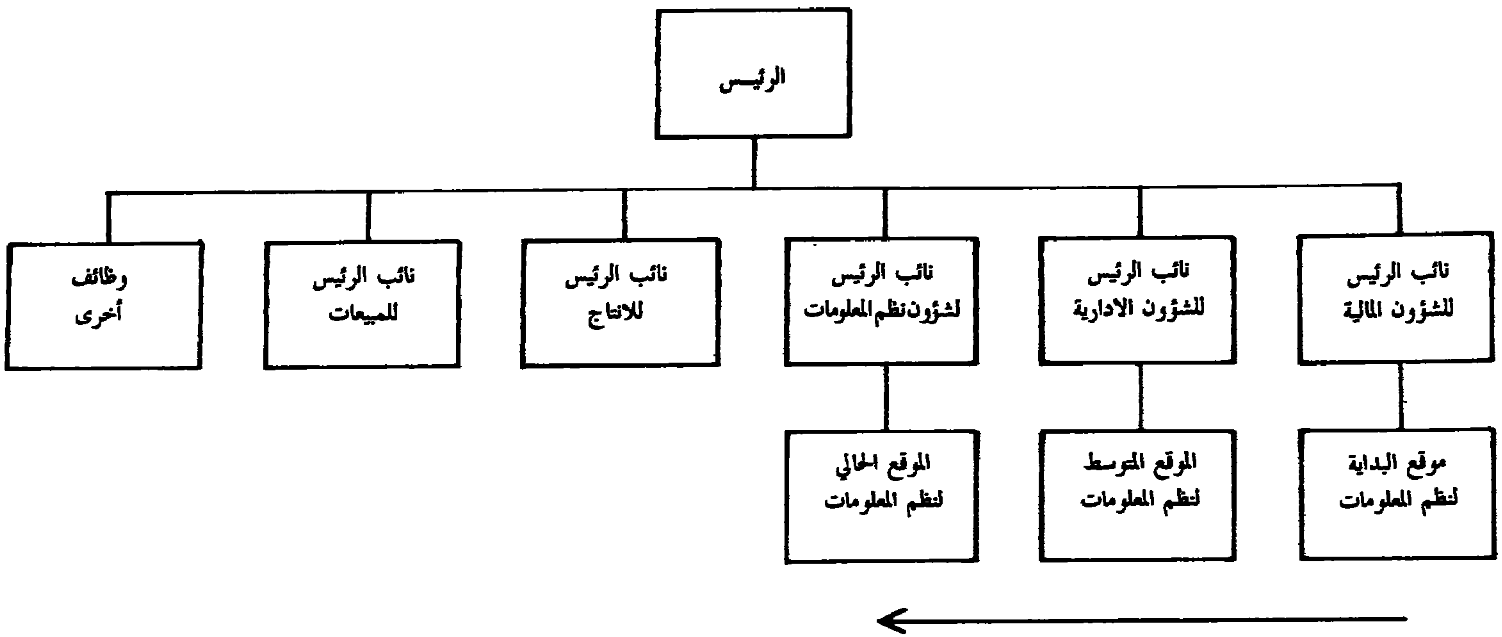
جدول (١٢ ـ ١) التغير في العاملين في نظم المعلومات
حسب الوظيفة في المدة من ١٩٧٤ إلى ١٩٨٥

الوظيفة	١٩٧٤	١٩٨٥	التغير (٪)
محلل نظم	٩٧ ٠٠٠	١٦٠ ٠٠٠	+ ٦٤,٩
مبرمج	١٩٥ ٠٠٠	٢٩٠ ٠٠٠	+ ٤٨,٧
متخصصون آخرون	١٦ ٠٠٠	٢٦ ٠٠٠	+ ٦٢,٥
مشغل معدات	٢٤٦ ٠٠٠	٣٣٥ ٠٠٠	+ ٣٦,٢
فني اصلاح	٥٠ ٠٠٠	٩٣ ٠٠٠	+ ٨٦,٠
مثقب بطاقات	٢٤٩ ٠٠٠	٢٠٠ ٠٠٠	− ١٩,٧
اجمالي العاملين في نظم المعلومات	٨٥٣ ٠٠٠	١ ١٠٤ ٠٠٠	+ ٢٩,٤
اجمالي العاملين في الولايات المتحدة	٨٥ ٩٣٦ ٠٠٠	١٠٣ ٣٥٥ ٠٠٠	+ ٢٠,٣

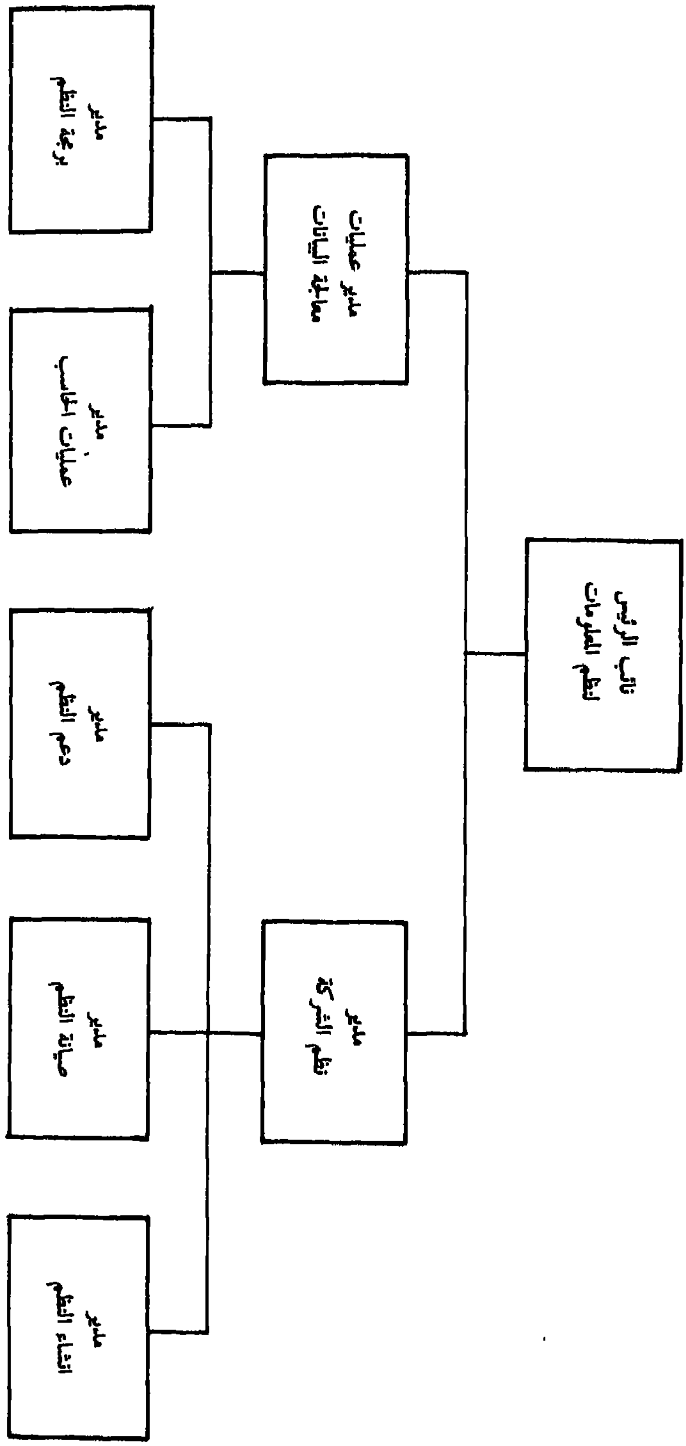
ويعطي الجدول (١٢ – ١) توقعات التغييرات في العاملين في نظم المعلومات حسب الوظيفة من عام ١٩٧٤ إلى عام ١٩٨٥. ويتبين من هذا الجدول أن النسبة المئوية للزيادة المتوقعة في العمالة في كافة وظائف نظم المعلومات تتراوح بين ٢٩,٤٪، ٨٦,٠٪ بينما نجد أن هناك انخفاض في نسبة العمالة في مجال تثقيب البطاقات قدره ١٩,٧٪. ويتبين من الجدول كذلك أن متوسط النسبة المئوية للزيادة في كافة وظائف نظم المعلومات (٢٩,٤٪) أكبر من نسبة الزيادة العامة للعاملين في الولايات المتحدة (٢٠,٤٪)، ما يدل على النمو السريع لعدد العاملين في مجالات نظم المعلومات.

مـراجـع مـخـتـارة

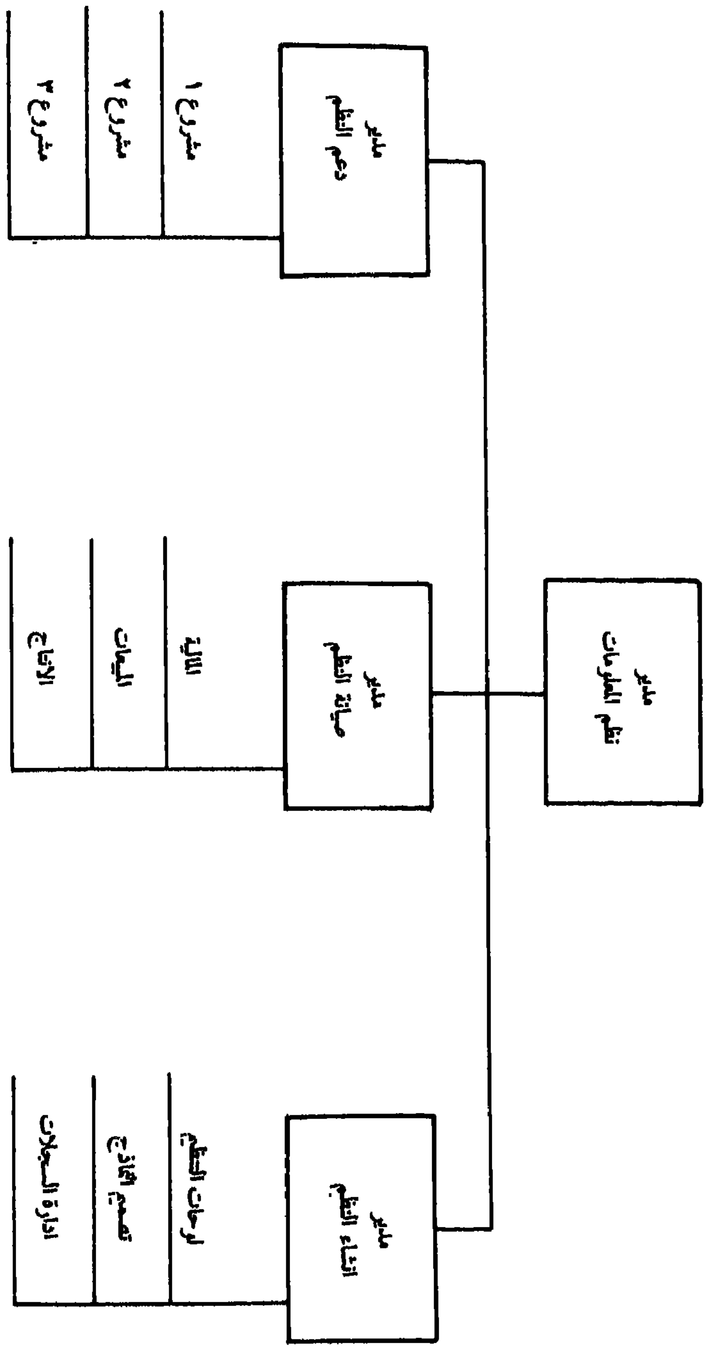
1. Brandon, D., and Gray, M.
   Project control standards
   Brandon/Systems Press, Princeton, New Jersey, 1970
2. Cashman, M.
   Data salary survey
   Datamation, November 1977
3. Dearden, J., McFarlan, W., and Zani, W.
   Managing computer-based information systems
   Richard D. Irwin Inc., Homewood, Illinios, 1971
4. Mandell, S.
   Computers and data processing
   West Publishing company, St. Paul, Minnesota, 1982.
5. Spencer, D.
   Introduction to information processing
   Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1981.



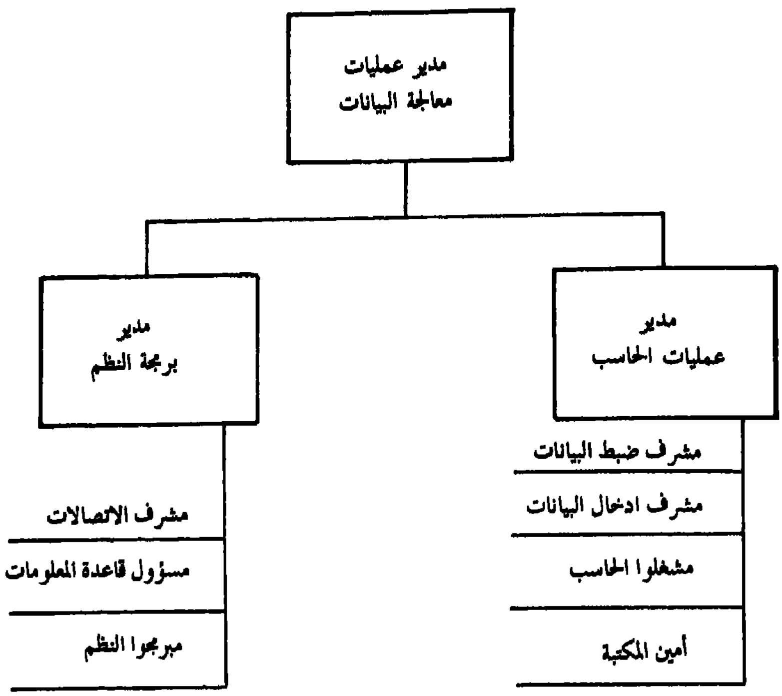
شكل (١٢ ـ ١) اتجاه وضع ادارة نظم المعلومات



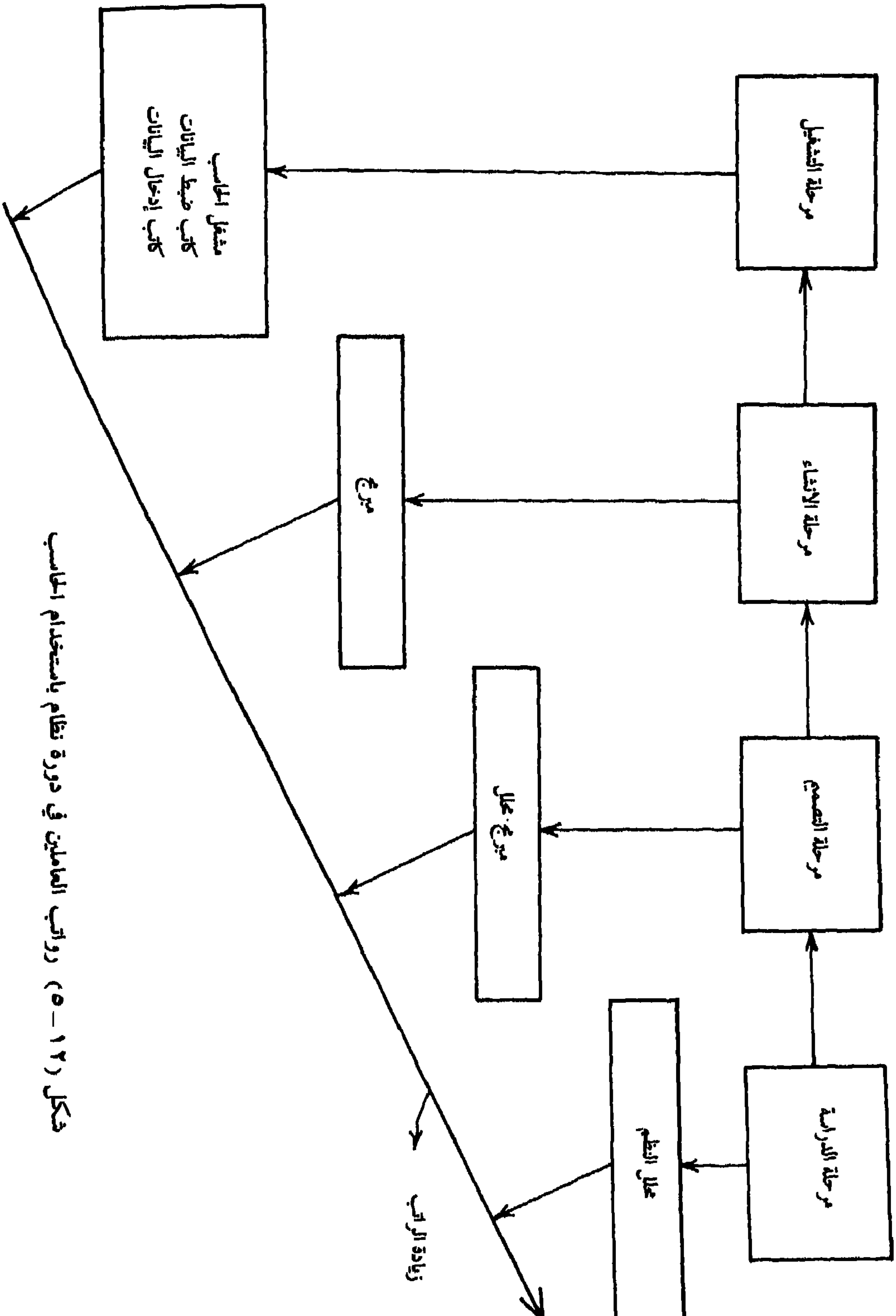
شكل (١٢-٢) تنظيم ادارة نظم المعلومات



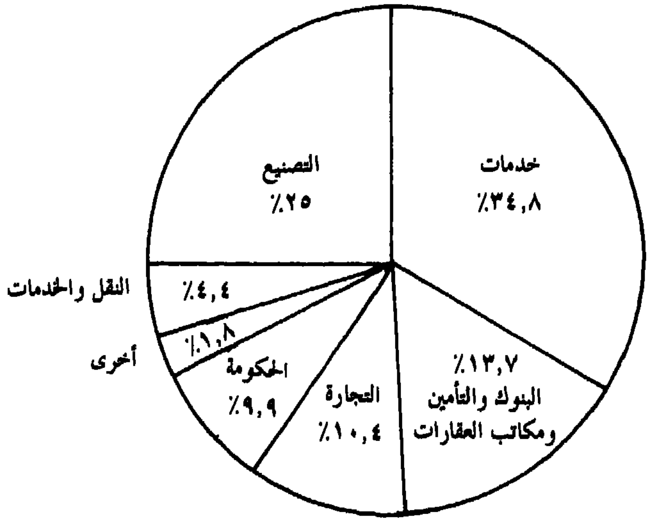
شكل (١٢-٣) تنظيم ادارة نظم الشركة



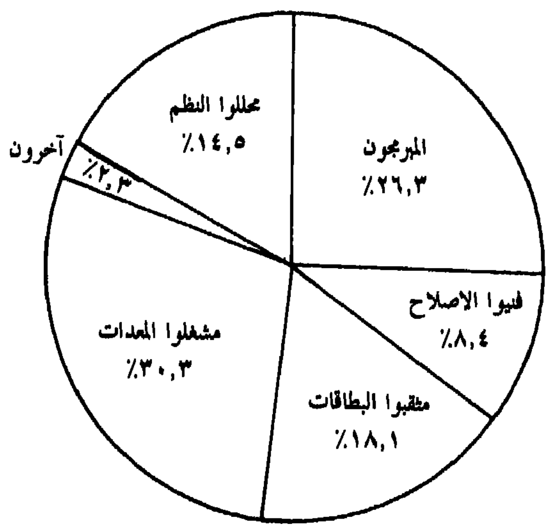
شكل (١٢ ـ ٤) تنظيم ادارة عمليات معالجة البيانات



شكل (١٢-٥) رواتب العاملين في دورة نظام باستخدام الحاسب



العاملون في معالجة البيانات حسب نوع العمل



العاملون في معالجة البيانات حسب الوظيفة

شكل (١٢ ـ ٦) التوزيع النسبي عام ١٩٨٥ للعاملين في معالجة البيانات

الجزء الخامس

نظم المعلومات والمجتمع

الباب الثالث عشر
نظم المعلومات والمجتمع

الباب الثالث عشر
نظم المعلومات والمجتمع

نظم المعلومات والمجتمع Information Systems and Society

هناك اتجاه كبير هذه الأيام لحل المشاكل التي تواجه المجتمع عن أي وقت مضى. وفي الواقع، فإن العديد من حلول هذه المشاكل تعتمد بطريقة مباشرة على استخدام الحاسب. وقد كان ينظر إلى الحاسب في خلال الخمسينات وأوائل الستينات على أنه ضرب من ضروب « الرفاهية ». والآن أصبح استخدامه شائعاً لدرجة أن الشركات الكبرى التي ليس لديها حاسب أصبحت فريدة في نوعها.

وتقوم الحاسبات اليوم بأعباء كثيرة، منها أعمال روتينية بها بكفاءة عالية. على سبيل المثال، المجلات التي يشترك فيها العملاء والتي تصل بالبريد قد تنظم فيها تلك العملية بالحاسب. وإذا اشترى عميل احدى السلع بالبطاقة الائتمانية الخاصة بأحد البنوك أو دفع أحدى الفواتير بواسطة شيك مكتوب، فإن الحاسب قد يساعد في تصنيف المعلومات لاجراء المعاملات المطلوبة. ويتم في هذه المعاملات تقليل رصيده بينما يزيد رصيد الشركة التي تم الشراء منها.

ومع أن تطبيقات الحاسب مازالت في تطور مستمر، فإن هناك عدداً لايحصى من التطبيقات قد غيرت في مجرى حياتنا نحو الأفضل. وقد لايكون في الاستطاعة عرض التطبيقات كلها في هذا الباب بالتفصيل المرجو. ولكن من المؤكّد، أن نظم المعلومات بالاستعانة بالحسابات قد حلت كثيرا من مشاكل المجتمع. وسيتم التركيز في هذا الباب على بعض التطبيقات في المدينة وقطاعات الخدمات العامة والأعمال والصناعة والزراعة والبحث العلمي علاوة على التطبيقات الخاصة في المنازل.

التطبيقات في المدينة City Applications

تخطيط المدينة

تستخدم نظم المعلومات والحاسبات بواسطة المعماريين وشركات الانشاءات في تخطيط المدن بهدف الوصول إلى الاستخدام الأمثل للمساحات. وتخطط مشاريع الانشاءات لمواكبة التخطيط طويل الأمد. كما تصمم الانشاءات للحصول على الكفاءة القصوى للاستخدام مع الناحية الجمالية.

واحدى الخطوات الأولى في وضع خطة طويلة الأمد للمدينة وضواحيها هي دراسة الكثافة السكانية وتوزيعها. ويمكن باستخدام الحاسب تحليل البيانات ووضعها في صورة بيانية. ويوضح الشكل (١٣ - ١أ) مخرجات بيانية من الحاسب تبين الكثافة السكانية لاحدى المدن وضواحيها (كلما كان اللون أغمق كلما كانت الكثافة السكانية أعلى). ومع مقارنة هذه الصورة بتلك التي تعكس القصور في شبكة الطرق كالتي في الشكل (١٣ - ١ب) (كلما كان اللون أغمق كلما كان القصور في شبكة الطرق أكبر) يمكن الحصول على صورة واقعية لمواقع شبكة الطرق الاضافية المطلوبة والتحسين في الشبكة الحالية[١].

وبعد اختيار موقع معين لقيام بعض الانشاءات، فإنه يمكن استخدام الحاسب في تخطيط المظهر الخارجي للموقع والمخطط الخارجي للمباني. ويوضح الشكل (١٣ - ٢أ) المنظر الطبيعي لموقع الانشاءات المقترح، كما يبين الشكل (١٣ - ٢ب) منظر المباني كما يظهر من النقطة « X » في المنظر الطبيعي[٢]. ويحوز المظهر الخارجي للمبنى دائما على اهتمام المصممين، ولكن هناك بعداً آخر يؤخذ حالياً في الاعتبار وهو التناسق مع المنظر الطبيعي للمحيط الخارجي.

وقد استخدم الحاسب في تصميم أحد « الأبراج » (المباني العالية) في مدينة واشنطون الأميريكية[٣]. وقد كان هناك ١٦٧ مخطط مختلف للوحدات السكنية (الشقق) من بين

(١) يمكن الرجوع إلى البحث التالي: Shostack, K and Eddy, C., Management by computer graphics, Harvard Business Review, November-December, 1971.

(٢) نفس البحث السابق.

(٣) يمكن الرجوع إلى المرجع التالي: Toffler, A., Future Shock, RandomHouse, New York,1970
ويصلح هذا النوع من التصميم في المباني ذات الهيكل الخرساني أو الصلب والتي تستخدم فيها كافة القواطع داخل المبنى من الخشب.

٢٤٠ اجمالي الوحدات السكنية بالمبنى. كما لم يكن هناك خطوط مستقيمة ممتدة بطول أو بعرض الوحدة السكنية. والغرض من ذلك التخطيط هو تحقيق أكبر استفادة من المساحات مع تحقيق متطلبات السكان.

ويبين الشكل (١٣-٣) مثالاً لمخطط معماري معد باستخدام الحاسب وذلك لمكاتب تجارية(٤). وقد أعد هذا المخطط لتحقيق أكبر استفادة من المساحة معتمداً على انسياب العمل داخل المكاتب. وبالطبع، فإن على المعماريين إضافة النوافذ والأبواب والممرات وغير ذلك للحصول على مخطط معماري كامل.

ومع التطور في استخدام الشركات لمعدات الاتصالات على المستوى التنفيذي لنظم المعلومات، فإنه يمكن نقل مراكز الحسابات خارج نطاق وسط المدينة. ويمكن أن يبقى داخل وسط المدينة أولئك العاملين في الأنشطة التجارية كرجال المبيعات وغيرهم. ويؤدّي ذلك إلى تخفيض عدد العاملين في قلب المدينة مما يقلل من تلوث الهواء واختناقات المرور في وسط المدينة(٥).

ضبط حركة المرور

يساعد انتقال عدد كبير من الناس إلى المدن للعمل والتسوق في اعاقة حركة المرور كما يعمل على خلق مشاكل أخرى مثل تلوث الهواء وزيادة معدل الحوادث والتي هي مكلفة سواء مادياً أو بشرياً. ويستخدم الحاسب في حل مشاكل المرور والتخطيط الشامل لنظم المواصلات.

وقد كان أول تطبيق للحاسب لضبط حركة المرور في مدينة تورونتو الكندية، حيث تم انشاء نظام لضبط حركة المرور في ٩٠٠ تقاطع. وقد تم تقليل الوقت المستغرق للوصول إلى وسط المدينة بما قدره ٢٥٪، كما قل معدل الحوادث.

وتستخدم أغلب هذه النظم أجهزة احساس(٦) موجودة بالطريق لقياس حجم حركة

---

(٤) يمكن الرجوع إلى البحث التالي: Miller, W.R., Computers in Architecture, Datamation, September 15, 1971.

(٥) يمكن الحصول على معلومات أكثر عن تطبيقات الحاسب في مشاكل وسط المدينة بالرجوع إلى: Bride, E. J., Technology makes move out of core city feasible, Compoterworld, November 17, 1971، ذلك علاوة على البحثين بالملحوظتين ١، ٤.

(٦) Sensors

المرور، أنظر الشكل (١٣-٤). ويتم نقل البيانات المأخوذة بوساطة أجهزة الاحساس إلى حاسب مركزي عبر خطوط تليفونية. ويختار الحاسب أحد نماذج اشارات المرور المحددة سلفاً. ويبنى هذا الاختيار على أساس تقليل التأخير والوقوف عند الاشارات.

وقد طبق نظام جديد في مدينة لوس أنجلوس الأميريكية يعتبر « الجيل الثاني » لنظم ضبط حركة المرور. وفي هذا النظام، يقوم الحاسب بتكوين نموذج اشارات مرور حسب حركة المرور التي ترسل إليه، وذلك في نطاق مساحة قدرها ٢٣ كيلومتر مربع.

وبالطبع، فإن هذه الجهود المبذولة قد أدت إلى تقليل التأخير، كما أنها أدت إلى تقليل تلوث الهواء (نتيجة تشغيل السيارات بسرعات أكثر كفاءة) وتقليل الحوادث وتقليل المصاريف اللازمة في توسعات الشوارع.

وللدراسة الشاملة لضبط حركة المرور، يمكن بناء نموذج رياضي والذي يحتوي على كافة المتغيرات المؤثّرة في حركة المواصلات. وفي أحد هذه النماذج[٧]، تم اختبار ٢٠٠ متغير والتي تحاكي استخدام السيارات والحافلات (الأوتوبيسات) الكبيرة والصغيرة وسيارات النقل ومخططات الشوارع وغير ذلك. ويتم تحديد أفضل الحلول التي تعطي حركة انسياب أفضل للمرور بالاضافة إلى اعتبارات الكلفة.

وأصبحت الحاجة إلى تخطيط أفضل للمواصلات العامة متلازمة مع نظام ضبط حركة المرور. ومطبق في مدينة واشنطون الأميريكية أحد النظم الذي يعطي للحافلات العامة عند وصولها إلى التقاطعات أولوية عن السيارات الخاصة مما يحسن انسياب المرور مع تقليل التأخير للحافلات التي تنقل عدد أكبر من الناس عن السيارات الخاصة.

ضبط تلوث الهواء

يلعب الحاسب دوراً متزايداً في تطبيق قوانين تلوث الهواء في المدن الكبرى على الأخص. ويتم ايصال حاسب بعدد من أجهزة الاحساس في المناطق المختلفة من المدينة، وذلك لقياس مستوى التلوث في تلك المناطق. وتقوم تلك الأجهزة باجراء قياسات عديدة لاكتشاف مصادر التلوث حتى يمكن اصدار التحذيرات في الوقت المناسب لضبط مستوى التلوث. وعلى سبيل المثال، فإنه يوجد في مدينة فيلاديلفيا الأميريكية حاسب متصل بعشر محطات للاحساس في مناطق مختلفة من المدينة. وتقوم هذه المحطات

(٧) للحصول على مزيد من المعلومات عن ضبط حركة المرور بواسطة الحاسب يمكن الرجوع إلى: Soloman, S., Now computers guide you through traffic snarls, Popular Science, January 1971.

باجراء ٤٢٠٠ قياس في الساعة لاكتشاف مصادر التلوث.

التنبؤ بحالة الطقس

يكون التنبؤ بالطقس في أحوال كثيرة غير دقيق. ويرجع ذلك إلى أسباب منها عدم دقة أجهزة قياس المؤشرات الجوية. وسوف تحل أقمار صناعية حديثة محل محطات الأقمار القديمة التي تراقب الطقس والتي تستخدم حالياً. وعلى أية حال، فإن استخدام حاسبات سريعة ونماذج رياضية أدق سوف تساعد في تحسين التنبؤ بحالة الطقس. وتعتمد نماذج التنبؤ على عدد كبير من المعادلات المعقدة والتي تحاكي الأنشطة المعقدة للغلاف الجوي للأرض. ويلزم لمعالجة هذه النماذج مركز حاسبات كبير(٨). ويحتاج تحسين التنبؤ بحالة الطقس إلى نموذج تنبؤ أدق. ويعني ذلك الحاجة إلى حاسبات ذات سعة تخزينية أكبر ومعالجة أسرع.

التطبيقات في الخدمات العامة Public Services applications

المنافع

تستخدم النظم التي تعتمد على استخدام الحاسب في دفع فواتير المنافع العامة كالكهرباء والمياه والتليفونات، وكذلك في دفع فواتير الشراء من المخازن التجارية الكبيرة وفواتير البطاقات الائتمانية وغير ذلك. ولغرض توضيح ذلك، فإن الشركة ترسل للعميل الفاتورة ومعها بطاقة مثقبة بها البيانات الخاصة بالعميل والقيمة الواجبة الدفع. ويطلب من العميل ارفاق البطاقة المثقبة مع القيمة المدفوعة (سواء بشيك أو نقداً) للشركة. وتستخدم الشركة هذه البطاقة كبيانات مدخلات لتسجيل المدفوعات. وبذلك تصبح البطاقة التي ترجع مرّة أخرى للشركة كمدخلات للنظام. ويبين الشكل (١٣-٥) الفاتورة التي ترفق بها البطاقة المثقبة.

(٨) بدأ استخدام الحاسبات في التنبؤ بالجو بأحد حاسبات عصر البداية وهو من نوع IBM 701 بالاستعانة بنموذج رياضي بدائي جدا للتنبؤ وضعه جون فون نيومان (John Von Neumann) مع آخرون في عام ١٩٥٠. والآن يحتوي المبنى الفيدرالي في ميريلاند (أحد ضواحي مدينة واشنطون الأمريكية) الذي يتولى عملية التنبؤ بحالة الطقس على ثلاثة حاسبات كبيرة علاوة على ٢٤ حاسب من النوع المتوسط والصغير تقوم بمعالجة بيانات الطقس. وتجمع بيانات الطقس مرتين يوميا من أنحاء العالم بوساطة الطائرات والبواخر والاقمار الصناعية والمحطات الأرضية، والتي تتصل جميعها عبر قنوات اتصال بالمبنى الفيدرالي في ميريلاند.

النـقــــل

يفيد أسلوب البرمجة الخطية باستخدام الحاسب[٩] في جدولة مسارات الحافلات العامة. ويمكن للحاسب حساب المسارات التي تقلل كلف النقل بالأخذ في الاعتبار العوامل الأخرى مثل تغطية أنحاء المدينة والكثافة السكانية في المناطق وغير ذلك.

وتستخدم الحاسبات في حجز المقاعد بالطائرات. وتقوم مكاتب شركات الطيران أو وكلاء السفر بالحجز باستخدام نهائيات متصلة بحاسبات كبيرة[١٠]. وتكون عملية الحجز للرحلات المختلفة متوفرة لمئات من النهائيات المنتشرة في مكاتب الشركات ووكلاء السفر (أنظر الشكل ١٣-٦). وعادة، لايستغرق الردّ من الحاسب لتأكيد الحجز سوى ثوان معدودة.

كما يقوم الحاسب كذلك بتسجيل وجدولة صيانة الطائرات وتحديد طاقم الطائرة وجدولة طائرات الشحن وتخطيط الوجبات الغذائية التي تقدم بالطائرة. وتساعد الحاسبات رجال ضبط حركة المرور الجوي[١١] في نواحي عديدة. ويبين الشكل (١٣-٧) نظام رادار يعمل بالحاسب لمعرفة سرعة الطائرات وارتفاعها وبيانات الطيران الأخرى ولتوجيه الطائرات داخل مجال المطارات. على سبيل المثال، يتلقى حاسب صغير محلي بالمطار مدخلات بواسطة اللاسلكي عن الأحوال الجوية عن المنطقة المحيطة بالمطار، وذلك بالاستعانة بأجهزة تحدد اتجاه وسرعة الرياح مثبتة في مواقع مختلفة. ويمكن بذلك اعطاء المعلومات للطيار عن أية تغيرات مفاجئة في الطقس عند هبوط أو اقلاع الطائرة. وتمد الحاسبات الطيار بكافة المعلومات المتعلقة بالحالة الجوية وأية معلومات مفيدة، وذلك عن طريق اللاسلكي. وغالباً، ما تخضع الطائرة للقيادة الآلية عن طريق نظام الحاسب الموجود بها مع تدخل الطيار في المراقبة وحالتي الاقلاع والهبوط. ويبين الشكل (١٣-٨) محاكي لكابينة الطائرة يعمل بالحاسب وذلك لتدريب الطيار على الطيران دون مغادرة الأرض. ويعطي المحاكي الشعور بالاهتزازات وصورة أضواء المطار ومدرج الهبوط. ويتم التحكم في كل ذلك بواسطة الحاسب.

ويستخدم كذلك الحاسب في محطات البنزين حيث يستخدم بها حاسبات صغيرة.

---

(٩) للتفاصيل يمكن الرجوع إلى المقالتين التاليتين: Computerized bus route safer, cheaper, Computerworld, Decamber, 1971. Savings seen with computerized bus routes, computerworld, August 2, 1972.

(١٠) Maxicomputers

(١١) Air traffic ontrollers

ويراقب الحاسب مضخات البنزين ويقوم بطبع الايصالات. ويقوم أحد العاملين بمحاسبة العملاء حيث تظهر أمامه على شاشة أحد النهائيات القيمة الواجبة الدفع.

كما يستخدم الحاسب في الحجز لدى وكلاء تأجير السيارات وذلك خلال ثوان محدودة (أنظر الشكل ١٣-٩)، وكذلك في نظم الحجز بالفنادق وحساب فاتورة العميل (أنظر الشكل ١٣-١٠).

وتستخدم في مجال خدمات الطيران ومحطات البنزين وضبط حركة المرور وغير ذلك من الخدمات الخاصة حاسبات ذات أغراض خاصة[١٢]، بها تعليمات داخلية مفصلة عن الوظائف التي يلزم أن تقوم بها.

الرعاية الصحية

يستخدم الحاسب في مجالات مختلفة في الرعاية الصحية لمساعدة ادارة المستشفيات واعطاء المعلومات عن المرضى واجراء التشخيصات ودعم البحوث الطبية. وتعمل الحاسبات في المستشفيات على مدار الساعة.

ويكون هناك سجلاً كاملاً للمريض من بدء دخوله المستشفى حتى خروجه منها. وتحفظ السجلات الكاملة للمريض وتضاف أية بيانات جديدة أولاً بأول عن طريق نهائيات موجودة في معامل التحليل ومكاتب الأطباء والممرضات وفي منطقة الاستقبال.

ويقوم الأطباء بفحص السجلات الكاملة للمرضى بالاستعانة بنهائيات شاشة عرض ملحقة بمكاتبهم. ويمكن للأطباء من خلال هذه المعلومات تشخيص المرض. كما يمكن ادخال المعلومات بواسطة نهائيات بقلم مضيء (أنظر الشكل ١٣-١١).

ويوجد في مدينة ستوكهولم بالسويد نظام حاسب مخزن به بيانات ١,٤ مليون مواطن. ويمكن استرجاع تلك البيانات من خلال ٤٠ من النهائيات موزعة في مناطق مختلفة. ويمكن أن يتلقى النظام عدد من الطلبات قدره ٥٠٠٠٠ في الساعة، ولا يتعدى زمن الردّ على الطلب ثانية واحدة.

وفي الواقع، فإن مثل ذلك النظام يمكن أن يطبق على مستوى أية دولة، كما يمكن تطبيقه على مستوى العالم من خلال شبكة يمكن أن يطلق عليها شبكة معلومات المرضى. وبالاستعانة بهذه الشبكة يمكن للطبيب الذي لديه مريض يلزم اسعافه سريعاً أن يطلب

---

(١٢) Special- purpose computers

الملف الكامل للمريض عن طريق الحاسب، وقد يكون هذا المريض مقيماً في مدينة أخرى أو بلد آخر. وتساعد هذه المعلومات الطبيب في معرفة البيانات الخاصة بالمريض عن الأدوية التي لا يمكن اعطائها له وغير ذلك من البيانات الهامة للطبيب.

وفي وحدة الرعاية الفائقة يستخدم الحاسب في مراقبة المؤشرات الهامة مثل درجة الحرارة ونبض القلب للمرضى الذين في حالة حرجة. ويتم عرض أية انحرافات ملحوظة عن القيم الطبيعية على شاشة في حجرة الممرضات. ويستخدم في ذلك حاسبات صغيرة خاصة.

ويستخدم الحاسب في حجرة الكشف على المرضى لأغراض التشخيص. ويقوم الحاسب عن طريق أجهزة ملحقة بقياس المؤشرات الهامة واجراء الرسوم البيانية الخاصة بدرجة الحرارة ورسم نبضات القلب وغير ذلك. وقد يقوم في نفس الوقت بعمل التشخيصات عن المرض في حالات خاصة. ويستخدم في ذلك حاسبات صغيرة خاصة.

وإلى جانب ما يقوم به الحاسب من عمليات استرجاع البيانات عن المرضى، فإنه يدير العمليات العادية للمستشفى (١٣)، مثل ضبط المخزون وكتابة الفواتير للمرضى وعملية حجز الأسرّة (أنظر الشكل ١٣ - ١٢) ونظام الرواتب للعاملين بالمستشفى وجدولة المناوبات الخاصة بهم.

ويمكن أن تقوم الحاسبات الصغيرة بكثير من هذه الأعباء في العيادات الخاصة. وعلى أية حال، فإن تطور استخدامات الحاسب في مجال الرعاية الصحية سريعاً.

مكافحة الجريمة

هناك تطبيقات عديدة لاستخدام نظم الحاسب في مكافحة الجريمة. وأهم هذه التطبيقات هي ربط نظم المعلومات للمراكز المختلفة لمكافحة الجريمة وما يتعلق بها في نظام واحد على مستوى الدولة. وهناك أمثلة عديدة على محتويات هذه النظم من معلومات. مثال ذلك، سجلات المجرمين الموجودة في ملفات لدى البوليس قد تستغرق عملية

(١٣) يمكن الرجوع إلى بعض المقالات عن التطبيقات المختلفة في ذلك المجال، منها:

Forsyth, G. C. and Thomas, D. G., Models for financially healthy hospitals, Harvard Business Review, July- August 1971.
Martin, M. W., Your next doctor may be a computer, Science Digest, April 1971.
Diagnosing Desease by computer, Science Digest, May 1969.

البحث عنها أيام لاسترجاع تلك المعلومات. وباستخدام الحاسب، فإن استرجاع تلك المعلومات سيكون بلا شك في خلال ثوان معدودة.

وقد طبق نظام شامل في المركز القومي لمعلومات الجريمة [١٤] في الولايات المتحدة في عام ١٩٦٧. ويحتوي ذلك النظام على ملف بيانات يحتوي على ٢ مليون سجل عن سيارات مسروقة وأشخاص مفقودين أو مطلوبين من قبل البوليس والأغراض المفقودة والمسروقة ورخص القيادة المسحوبة وغير ذلك من المعلومات الضرورية. وتكون هذه البيانات متاحة لضباط البوليس في كافة الولايات [١٥] عبر خطوط تليفونية (أنظر الشكل ١٣ - ١٢).

وإذا شكّ أحد رجال البوليس في إحدى الولايات بسيارة مسروقة، فإنه يستخدم جهاز اللاسلكي الذي لديه لنقل مواصفات السيارة إلى مركز البوليس بالمدينة الموجود بها، والذي ينقل تلك البيانات عن طريق لوحة مفاتيح إلى الحاسب الذي يعطي الاجابة إلى مركز البوليس بالمدينة عما إذا كان هناك تقرير عن سرقة هذه السيارة، ويقوم مركز البوليس بإبلاغ تلك المعلومات لرجل البوليس عن طريق جهاز اللاسلكي. وعادة لا يزيد الزمن بين طلب رجل البوليس والاجابة على طلبه أكثر من دقيقة ونصف (أنظر الشكل ١٣ - ١٤).

وهناك نظام مستخدم في مدينة لوس أنجلوس الأميريكية، يمكن عن طريقه الحصول على بصمات الأصابع بطريقة الكترونية باستخدام الموجات متناهية الصغر وذلك على شاشة عرض. ويقارن الحاسب هذه البصمات بالملف الرئيسي الذي لدى الحاسب لبصمات المجرمين [١٦].

وهناك العديد من الاستخدامات الأخرى في مجالات اصدار البطاقات الشخصية وجوازات السفر ورخص القيادة ورخص السيارات وغير ذلك. ويتم التحكم في هذه الاصدارات عن طريق حاسب مركزي على مستوى الدولة.

---

(١٤) National Crime Information Center (NCIC)

(١٥) بخلاف ولاية ألاسكا نظرا لقربها من القطب الشمالي وعدم وجود حدود لها مع الولايات المتحدة.

(١٦) هناك بعض التطبيقات يمكن الرجوع إلى تفاصيلها في المقالات الآتية:

Hirsch, P., Who guards the guardians?, Datamation, June 15, 1971.

Whisenand, P. M. and Medak, G. M., Security, justice and the computer. Datamation June 15, 1971.

Robinson, S., The National crime information center: Do we want it?, Computers and Automation, June 1971.

التعليم

لقد ظهرت أهمية الحاسب في التعليم سواء في مراحل التعليم الأولية أو في الجامعة. وتتصل نهائيات في أماكن متباعدة بالحاسب الرئيسي (أنظر الشكل ١٣-١٥). ويستخدم الطلبة النهائيات في تتبع الشرح والتمارين الموضوعة سلفاً. ويتابع الحاسب تقدم الطالب من خلال اجاباته عن الأسئلة الموضوعة له. ويقوم الحاسب بتوجيه الأسئلة للطالب على مستوى يحدده الحاسب من خلال أخر سجل موجود بالحاسب عن تقدم الطالب. وبعد كل سؤال، يكون أمام الطالب فسحة من الوقت للاجابة، قد تكون عشرة ثوان، يجب أن يكتب الاجابة في خلالها. ويقوم الحاسب في النهاية بطبع نتيجة هذا التمرين والدرجات التي حصل عليها ومدى تقدمه حتى هذا اليوم. ويمكن بالتالي للمدرس أن يتفرغ للشرح والأعمال الهامة الأخرى (أنظر الشكل ١٣-١٦).

التطبيقات في قطاع الأعمال Business Sector Applications

البنوك

يستخدم الحاسب في البنوك وفي سوق الأوراق المالية على نطاق واسع. ومن أكبر التطبيقات في البنوك هي معالجة الشيكات المكتوبة بالحبر المغنط (راجع الباب الرابع - جهاز تمييز الحروف بالحبر المغنط) والذي استحدث لتسهيل حركة انسياب الشيكات. وعند قراءة الشيكات بواسطة ماكينة القراءة والتصنيف تتم عملية خصم قيمة الشيك من حساب الشيك. ويبين الشكل (١٣ - ١٧) نهائي يقوم بطبع معاملات الايداع والسحب والرصيد المتبقي على دفتر التوفير وتعديل البيانات بسجلات الحاسب.

ومن التطبيقات الهامة الأخرى في البنوك ماكينة المعاملات البنكية (١٧) التي تسمح للعميل باجراء كافة المعاملات البنكية في أي وقت على مدار الساعة. وتسمح هذه الماكينة باجراء عمليات الايداع سواء نقداً أو شيكات وعمليات سحب نقدية بحد أقصى مسموح به، علاوة على عمليات التحويل من أحد حسابات العميل إلى حساب آخر له وكذلك دفع الفواتير. ويتم ذلك باستخدام بطاقة خاصة للعميل يضعها في الماكينة ويضغط على بعض المفاتيح التي تمثل عدداً معيناً (عوضاً عن توقيع العميل أمام البنك)

(١٧) يطلق عليها بالانجليزية Automatic teller machine

يستجيب بعدها الحاسب لطلبات العميل. وتحتوي البطاقة من الخلف على شريط أسود ممغنط، ويسجل على هذا الشريط البيانات الخاصة بالعميل والتي يحتاجها الحاسب للتعرف على العميل. وتقوم الماكينة بناء على أوامر العميل عن طريق مفاتيح خاصة بالعمليات المطلوبة وتصدر مذكرة صغيرة الحجم بها ملخص العملية التي قامت بها. ويبين الشكل (١٣–١٨) ماكينة المعاملات البنكية.

ومن التطبيقات الأخرى، البطاقات الائتمانية (١٨) التي تصدرها البنوك. وهي مماثلة للبطاقة المستخدمة في ماكينة المعاملات البنكية، وتستخدمها بعض البنوك بدلاً من بطاقة ماكينة المعاملات البنكية. وتستخدم البطاقة الائتمانية للشراء من المخازن التجارية. وتوجد في بعض المخازن الكبرى ماكينة لمعرفة الرصيد المتبقي للعميل الذي يمكنه أن يشتري في حدوده. ويبين الشكل (١٣–١٩) بطاقة ائتمانية مبيناً بها الشريط الممغنط. وتصدر المخازن الكبرى بطاقات ائتمانية خاصة بها للعملاء، بعضها ذات شريط ممغنط خلف البطاقة مثل البطاقات الائتمانية الخاصة بالبنوك.

وفي مجال سوق الأوراق المالية، فإن هناك نهائيات بها لوحة مفاتيح وشاشة عرض، وذلك للحصول على كافة المعلومات عن حالة السوق التفصيلية وكذلك البيانات الخاصة بالسوق (أنظر الشكل ١٣–٢٠).

الأسواق المركزية

تستخدم الحاسبات حالياً في الأسواق المركزية الكبيرة. ويبدأ النظام عند مركز الحساب الملحق به اللوحة الزجاجية الماسحة (أنظر الشكل ١٣–١٢). ويضع العميل السلع أمام العامل. وتحتوي كل سلعة على الشفرة العالمية للمنتج (أنظر الشكل ١٣–٢٢). وفي السلع الطازجة كاللحوم وغيرها يتم داخل السوق وضع لاصق به شفرة السلعة. ويلتقط العامل السلعة وتمرر الشفرة على اللوحة الزجاجية. ويصدر صوت « بيب » من الماكينة التي أمام العامل للدلالة على أن الشفرة قد تلقاها الحاسب، وإلّا فيجب تمرير السلعة على اللوحة الزجاجية مرّة أخرى. ويضع العامل السلعة في أحد الأكياس ثم تكرر العملية للسلعة التالية. وعند الانتهاء من تمرير كافة السلع على اللوحة الزجاجية، يضغط العامل على مفتاح بالماكينة حيث يظهر اجمالي القيمة على الشاشة الصغيرة وتطبع قائمة تفصيلية بالسلع. ويقوم العامل بادخال القيمة المدفوعة للماكينة،

---

(١٨) Credit cards

حيث يتولى الحاسب كتابة القيمة المتبقية للعميل. ويعطي العامل المبلغ المتبقي والقائمة التفصيلية للعميل (أنظر الشكل ١٣-٢٣).

وفي بعض الأجهزة عند تمرير السلعة على اللوحة الزجاجية، تقوم الماكينة باصدار صوت بقيمة السلعة. وفي نهاية عملية الحساب، يسمع صوت القيمة المدفوعة والمبلغ المتبقي للعميل.

وتتصل الأجهزة التي عند مراكز الحساب بحاسب صغير. وعند تمرير السلعة على اللوحة الزجاجية، فإن الحاسب يغذى بالبيانات الموجودة بالشفرة. وتستخدم الشفرة في الحصول على الملف الخاص بالسلعة داخل القرص الممغنط.

ويحتوي الملف على المعلومات الخاصة بالسعر الحالي للسلعة وأية ضرائب مستحقة على السلعة ووصف السلعة ومستوى المخزون الحالي. وباسترجاع السجل الخاص من الملف، يمكن للحاسب القيام بالعمليات التالية:

١ - اضافة السعر في فاتورة العميل (القائمة التفصيلية).
٢ - اضافة أية ضرائب مستحقة عن السلعة في القائمة التفصيلية.
٣ - اعداد «رسالة» تحتوي وصف السلعة والسعر والضريبة
٤ - ارسال هذه الرسالة إلى الماكينة عند مركز الحساب حيث يتم طبعها على القائمة التفصيلية وكتابتها على الشاشة التي بالجهاز.
٥ - طرح ١ من الرصيد الحالي لمخزون السلعة.

ويتم كل ذلك بينما يقوم العامل بوضع السلعة داخل الكيس. وفي الواقع، فإن ذلك الحاسب الصغير يمكنه خدمة عدد من مراكز الحساب داخل السوق. ويبين الشكل (١٣-٢٤) مخطط لحساب صغير يتحكم في عدّة مراكز حساب.

ومن مميزات هذا النظام هي السرعة عند مراكز الحساب، حيث لم يعد العامل بحاجة إلى ادخال السعر إلى الماكينة رقماً برقم. كما لم يعد هناك حاجة للانتظار حتى يقوم أحد العمال بالرجوع لأرفف السلع للتأكد من سعر السلعة التي ليس عليها كتابة واضحة أو ليس عليها بسعر السلعة. كما لم يعد هناك خطأ في كل وحدة عند اجراء التخفيضات، حيث أن الحاسب على معرفة بالسعر الجديد. وأخيراً، فإن العميل سيكون لديه القائمة التفصيلية المطبوعة والتي تحتوي اسم السلعة وسعرها لكل السلع التي اشتراها.

ومن مميزات هذا النظام للأسواق نفسها تقليل كلفة الأيدي العاملة، حيث أن

السرعة عن مراكز الحساب تعني تقليل عدد المراكز العاملة. ويتم تدريب العاملين تدريباً بسيطاً نظراً لبساطة النظام. كما أنه لم تعد هناك حاجة إلى كتابة سعر السلعة على كل وحدة، حيث أن السعر الحالي لدى الحاسب نفسه. وبالطبع، فإن العميل سوف يجد سعر السلعة مكتوباً بوضوح على الرف الذي يحتوي على السلعة.

ومن أهم مميزات النظام للأسواق، هي تقليل كلفة العمالة الخاصة بضبط المخزون، علاوة على زيادة كفاءة عملية الضبط. وباستخدام الحاسب، يتم الاستغناء عن عملية العد اليدوي للمخزون التي تتسم بالخطأ أحياناً علاوة على الكلفة العالية. وعلى أية حال، فإنه باستخدام الحاسب يتم ادخال عدد الوحدات الموردة للسوق من كل سلعة إلى الحاسب. ويقوم الحاسب بعد ذلك بطرح ١ من رصيد المخزون للسلعة عند تمرير وحدة على اللوحة الزجاجية عند مركز الحساب. وبالتالي، فإن ملف السلعة لدى الحاسب يحتوي على صورة دقيقة حقيقية عن الرصيد الفعلي لكل سلعة في السوق. وبالطبع، فإن هذه المعلومات الدقيقة والكاملة ليس من الممكن الحصول عليها في أي وقت بدون الاستعانة بالحاسب.

ويمكن تطبيق ذلك النظام على فروع عدّة لاحدى شركات الأسواق المركزية. وفي هذه الحالة، فإن الحاسبات الصغيرة بالفروع تتصل بحاسب مركزي بالشركة الرئيسية عن طريق خطوط تليفونية. ويبين الشكل (١٣-٢٥) مخطط لشبكة فروع أسواق مركزية متصلة بالمركز الرئيسي.

ويبدأ التشغيل عند المركز الرئيسي، بتحديد السعر الحالي لكل سلعة وادخاله في قاعدة المعلومات المركزية. وترسل كل صباح هذه المعلومات إلى الفروع عبر الشبكة. وبالتالي، تبدأ الفروع كلها العمل بنفس الأسعار. ويكون لدى مدير الفرع سلطة تغيير السعر لبعض السلع التي يراها خلافاً عن الفروع الأخرى، وذلك عن طريق الحاسب الصغير الذي بالفرع.

ويستخدم في بعض الأسواق الكبرى القلم المضيء لارسال المعلومات عن السلعة إلى الحاسب كما في حالة اللوحة الزجاجية الخاصة (أنظر الشكل ١٣-٢٦). ومن الأجهزة الخاصة، نهائي ادخال بيانات يمكن استخدامه في تسجيل بيانات المخزون والاحتفاظ بها بذاكرة النهائي لحين نقلها فيما بعد للحاسب (أنظر الشكل ١٣-٢٧). وهناك كذلك قلم مسح نقالي (١٩) لتسجيل البيانات والاحتفاظ بها بذاكرة الجهاز المتصل بالقلم حتى

(١٩) Portable scanning pen

يمكن نقلها فيما بعد للحاسب كما بالشكل (١٣-٢٨).

وفي الواقع، فإنه كخطوة لاحقة يمكن أن تتصل نظم الأسواق بنظم البنوك بحيث يسمح بالتحويل المباشر من حساب العميل إلى حساب شركة الأسواق.

المكتب الالكتروني

لقد تغيرت صورة مكاتب الأعمال في نهاية السبعينات عما كانت عليه قبل ذلك. وسوف يأخذ هذا التطور معدلاً سريعاً. ومن المتوقع أن تتجه أغلب الشركات إلى الاستخدام الكامل لمعدات المكتب الالكتروني مع نهاية العقد الحالي.

وقد تغيرت وظائف المكاتب عما كانت عليه، مثل إعداد الوثائق والتخزين واسترجاع المعلومات واعادة النسخ وتوزيع الأوراق ووسائل الاتصالات. وتستخدم الأجهزة ذات الشاشات المرئية في اعداد الوثائق وطبعها. وتخزن الوثائق في أقراص مرنة ممغنطة، بدلاً من الملفات التي تتناثر هنا وهناك وتأخذ حيزاً كبيراً للحفظ. ويمكن استرجاع البيانات الكترونياً، وتوزيعها عند الحاجة بالبريد «الالكتروني» للأشخاص المعنيين في مكاتبهم حتى ولو كانت في فروع متباعدة.

ولقد تأثر بالتالي عمل الكتبة والسكرتارية ومديري المكاتب[٢٠] (أنظر الشكل ١٣-٢٩). وأصبح من الضروري أن يكون لديهم بعض المعلومات عن معالجة البيانات، والتكيف مع جو المكاتب التي لاتتعامل مع الأوراق بكثرة. وفيما يلي بعض التطبيقات الخاصة بالمكتب الألكتروني.

معالجة الكتابة

يقوم السكرتير بكتابة التقارير أو الرسائل باستخدام لوحة مفاتيح كتلك التي في الآلة الكاتبة العادية، وملحق باللوحة شاشة عرض وطابعة وحاسب صغير. ويبين الشكل (١٣-٣٠) مكتب به عدّة أجهزة لمعالجة الكتابة[٢١]. وتحفظ التقارير المكتوبة في

(٢٠) يمكن الرجوع لبعض التفاصيل في المقالة التالية:
Connell, J., Young, R., and Disylvester, B., Office of the future, Industrial Engineering, September 1981.
Green btatt, R., Forecast for DP/WP integration, Word Processing (IBM), September- October 1976.
Sommerlatte, T., Office automation strategy, Telephony, July 1981.

(٢١) بالانجليزية Word Processing (WP) وقد وجد أنه من الأنسب تسميتها بالعربية معالجة الكتابة لتؤدي المعنى المطلوب منها على وجه أفضل.

أقراص مرنة. وبعد طبع التقرير ومراجعته، تجرى أية تعديلات سواء بالاضافة أو الحذف بوساطة جهاز معالجة الكتابة. ويمكن أن تحتوي هذه التعديلات على اعادة كتابة صفحة كاملة أو عدّة صفحات من التقرير. ويمكن أن يجرى التعديل الكترونيا لكلمة واحدة أو عدّة كلمات على مستوى التقرير كله. كما يمكن تعديل مخطط التقرير ونوعية وحجم أحرف الكتابة. وتعدل الكترونياً أرقام صفحات التقرير بعد إجراء التعديلات دون حاجة إلى تدخل السكرتير. كما يمكن خلق تقارير جديدة بدمج بعض أجزاء تقارير سابقة واجراء اضافات عليها. وأحد التطبيقات الهامة كذلك، هي إضافة أسماء العملاء وعناوينهم وبعض الفقرات الخاصة على عقود البيع والشراء القياسية المخزنة سلفاً بالحاسب.

وبعد طبع التقرير النهائي، يمكن اعداد نسخ منه باستخدام ماكينة التصوير الالكتروني. كما يمكن ارسال التقارير الكترونياً باستخدام خط تليفوني أو القمر الصناعي إلى أي مكان مطلوب. كما يمكن تخزين التقارير في أقراص مرنة واسترجاعها على شاشة عرض دون الحاجة إلى طبعها. ويبين الشكل (١٣ - ٣١) لوحة المفاتيح وشاشة العرض لجهاز معالجة الكتابة.

ويمكن أن تصل السعة التخزينية لحاسب جهاز معالجة الكتابة إلى ١٤ مليون حرف (٢٢)، تخزن بالذاكرة الأساسية للحاسب بحيث يمكن تعديل المعلومات باستمرار مثل قوائم المراسلات أو تغيير كلمة واردة في التقرير عدّة مرات.

ويمكن استخدام نهائيات مستقلة متنقلة تحتوي على ذاكرة. وتستخدم هذه النهائيات كوحدات معالجة كتابة مستقلة أو يمكن أن توصل بالحاسب الرئيسي. ويصلح هذا النوع لاستخدام رجال المبيعات، حيث يمكن لرجل المبيعات ادخال البيانات وتخزينها أولاً بأول في ذاكرة الوحدة المتنقلة معه. وفي نهاية اليوم، يمكن أن يحصل رجل المبيعات على سجلات كاملة مطبوعة من الوحدة ويجري عليها أية تعديلات مطلوبة قبل أن يرسلها إلى الحاسب في المركز الرئيسي. وترسل المعلومات باستخدام خط التليفون العادي إلى حاسب المركز الرئيسي حتى يمكن تلبية طلبات العملاء. ويبين الشكل (١٣ - ٣٢) نهائي متنقل يحتوي على ذاكرة (٢٣)، ويتم ارسال البيانات من

(٢٢) تصل السعة التخزينية في نظام معالجة الكتابة IBM System/34 إلى ١٤ مليون حرفا، كما يصل معدل الطباعة إلى ٨٠ سطرا في الدقيقة الواحدة.

(٢٣) النهائي المتنقل من نوع Texas Instrument Model 765 وهو يحتوي على ذاكرة تخزينية تصل إلى ٨٠ك حرف والتي تعادل حوالي ٢٠ صفحة مطبوعة. ولدى هذا النهائي المتنقل امكانيات تنظيم البيانات. ويمكن إرسال البيانات عن طريق التليفون بمعدل ٣٠ حرفا في الثانية.

النهائي للحاسب عن طريق التليفون، حيث توضع سماعة التليفون في النهائي وذلك بعد ادارة رقم الحاسب.

البريد الالكتروني

يقوم المدير أو السكرتير بكتابة المذكرات أو الرسائل الكترونيا باستخدام أجهزة معالجة الكتابة المتصلة بالحاسب الرئيسي، أو باستخدام النهائيات الذكية المتصلة بالحاسب الرئيسي والتي لديها امكانيات معالجة الكتابة. وترسل المذكرات أو الرسائل عبر شبكة الحاسب إلى الأشخاص المعنيين في نفس الموقع الرئيسي أو في فروع متباعدة. ويمكن ارسال نفس الرسالة إلى شخص واحد أو عدة أشخاص في أقسام مختلفة أو إلى العاملين بأحد الأقسام. وتسهل قائمة الأسماء والأقسام المخزنة لدى الحاسب في عملية الارسال، حيث يمكن للسكرتير مثلا أن يطلب ارسال الرسالة إلى كافة العاملين بأحد الأقسام دون حاجة إلى ذكر أسماؤهم.

ويمكن بدء اليوم باستخدام أحد النهائيات الذكية المتصلة بالحاسب لكتابة قائمة البريد الألكتروني الوارد. ويمكن اختيار أي من البريد الوارد ليظهر على شاشة العرض. وتظهر على الشاشة الصفحة الأولى من الرسالة ليمكن قراءتها وضغط مفتاح خاص عند الانتهاء منها لتظهر الصفحة التالية. وتخزن الرسائل في أقراص ممغنطة للرجوع اليها عند الحاجة.

المعلومات المرئية

يهدف نظام المعلومات المرئية (٢٤) إلى مد الشركات أو الأشخاص بالمعلومات والتي تتغير باستمرار مثل حركة الأسهم والسندات ومواعيد اقلاع وهبوط الطائرات وحالة الطقس والمعلومات البنكية كأسعار العملات المختلفة وأسعار الفنادق والمطاعم وامكانية قراءة الصحف اليومية والحصول على أرقام التليفونات. كما يمكن عن طريق نظام المعلومات المرئية الحجز بشركات الطيران والفنادق والمطاعم وغيرها.

ويتم ذلك بتوصيل جهاز يحتوي على شاشة عرض بالتليفون. ويبين الشكل (١٣-٣٣) جهاز المعلومات المرئية. ويتم ادارة رقم معين لتوصيل الجهاز بالحاسب الرئيسي. وتطلب المعلومات الخاصة باستخدام لوحة المفاتيح الملحقة بالجهاز. ويوفر هذا الجهاز لرجال

(٢٤) بالانجليزية Videotex System وقد استخدم تعبير نظام المعلومات المرئية للدلالة على المعنى المقصود. وتعتبر الكويت أول دولة عربية تستخدم هذا النظام. وتقوم وزارة المواصلات بمهمة شركة المعلومات المرئية ويستخدم في النظام الكويتي اللغتين العربية والانجليزية.

الأعمال المعلومات اللازمة دون الحاجة إلى التنقل المستمر. وتكون مهمة شركة المعلومات هي توفير المعلومات المطلوبة وتخزينها بالحاسب وتعديل المعلومات أولا بأول.

كما يمكن الحصول على المعلومات صوتيا بالاضافة إلى الكتابة على شاشة العرض. ويستخدم نظام المعلومات المرئية في المنازل للامداد بخدمات المكتبات ومعلومات السندات والأسهم والاعلانات عن السلع المختلفة وغير ذلك (أنظر الشكل ١٣ - ٣٤).

المؤتمرات الالكترونية

يمكن عقد مؤتمر بين رجال أعمال في مواقع مختلفة عن طريق الشبكة التليفونية باستخدام التليفون المرئي الذي يحتوي على شاشة عرض لنقل البيانات. ويفيد هذا النوع في توفير كلفة التنقلات والوقت المستغرق في تلك التنقلات.

التطبيقات في الصناعة Industry Applications

يقوم كل قسم من أقسام الوحدة الصناعية بوظائف خاصة به. ولامكان أداء هذه الوظائف بنجاح، فإنه يلزم أن تجري اتصالات بين الأقسام المختلفة. وتجري هذه الاتصالات غالبا عن طريق تبادل الأوراق والوثائق وأحيانا باستخدام التليفون. ويبين الشكل (١٣ - ٣٥) خطوط الاتصالات الممكنة داخل النظام الصناعي. وكمثال، فإن قسم التصنيع يحتاج إلى المعلومات الخاصة بالمبيعات، كما يحتاج قسم المبيعات إلى معلومات التصنيع، ويتلقى قسم المبيعات الأوامر من العملاء ويقوم بتلخيصها وارسالها إلى قسم التصنيع.

ومع ازدياد حجم العمل بالوحدة الصناعية يزداد حجم التعامل مع النماذج والأوراق، حتى مع استخدام أفضل النظم اليدوية. وتختلف الصورة باستخدام الحاسب، حيث يقوم بكافة العمل الكتابي من عمليات حسابية وتصنيف وغير ذلك. ويمكن للادارات المختلفة أن تتعامل مباشرة مع الحاسب دون الرجوع إلى الادارات الأخرى في التعاملات المختلفة. ويبين الشكل (١٣ - ٣٦) خطوط الاتصالات باستخدام الحاسب.

ويستخدم الحاسب في ضبط عمليات الأفران اللافحة [٢٥] بمصانع الصلب. ويبين الشكل (١٣ - ٣٧) لوحة الضبط المتصلة بالحاسب الرئيسي الذي يتولى ضبط العمليات الخاصة بالأفران اللافحة في مصانع الصلب.

(٢٥) Blast furnaces

كما أن هناك استخدامات عدة في مجال الأجهزة الصناعية التي تعمل بالحاسب (٢٦) والتي تقوم بمجموعة من الأعمال يتم التحكم فيها بوحدة تحكم تعمل بحاسب صغير. ويبين الشكل (١٣ـ٣٨) أحد هذه الأجهزة.

التطبيقات في الزراعة Agriculture Applications

يمكن باستخدام نظام الحاسب تحديد أنواع المحاصيل التي يلزم زراعتها والمساحات التي يجب أن تخصص لكل محصول. ويمكن أن يتعامل المزارع مع نهائي به لوحة مفاتيح (٢٧) موجود بالمزرعة، ويتصل بحاسب رئيسي عن طريق استخدام التليفون. فمثلا، إذا أراد المزارع معرفة معلومات عن كلفة الري، فإنه يدخل كلمة معينة إلى الحاسب الذي يوجه اليه بعض الأسئلة. وتكون أسئلة الحاسب عن المساحة التي ستزرع ومصادر الطاقة ومعدلات الري وغير ذلك من الأسئلة المتعلقة بكلفة الري. وإذا لم يفهم المزارع أحد الأسئلة، عليه أن يدخل إلى الحاسب كلمة «مساعدة». وسيقوم الحاسب في تلك الحالة باعطاء الايضاحات اللازمة. وبعد الاجابة على كافة الأسئلة، يقوم الحاسب بطبع الكلفة السنوية لري المساحة المخصصة وكلفة ري الفدان الواحد. وفي الواقع، فإن الحاسب يغني عن عمليات التخمين التي يقوم بها المزارع. ومع أهمية الزراعة والأموال التي تنفق عليها هذه الأيام. فإن استخدام الحاسب يكون من الأمور الأساسية في هذا القطاع.

التطبيقات في البحوث العلمية Scientific Research Applications

لقد تطورت الاكتشافات العلمية في الحقبة الأخيرة وشملت مجالات جديدة كالفضاء والطاقة النووية وأشعة الليزر والدوائر المتكاملة وغير ذلك. وبالتالي أصبحت هناك أبحاثا عديدة يتزايد عددها باستمرار. ويقدر هذا التزايد في المعلومات العلمية بأنه يتضاعف كل ثمان سنوات ونصف. وأن حجم هذه المعلومات قد وصل إلى ١٢٠ مليون صفحة في عام ١٩٧٠. وأن ما يضاف من العلم كل ٢٤ ساعة يقدر بما يملأ سبع موسوعات كل

---

(٢٦) Industrial robots

(٢٧) يوجد نظام أعدته جامعة نبراسكا الأمريكية يسمى: Agricultural computer network
ويستخدم النظام أكثر من ألف مزارع لكل منهم نهائي لوحة مفاتيح موجودة بمزرعته حيث يدار رقم تليفون خاص بالحاسب وتوضع سماعة التليفون في مكانها المخصص بالنهائي.

منها يتكون من ٢٤ مجلد [٢٨].

وأصبح الحصول على المعلومات احدى المشاكل الرئيسية في مجال البحوث. وقد ينفق الباحثون من المال والوقت لحل مشاكل يكون قد سبق حلها ونشرت البحوث عنها في مكان ما. ويستخدم الحاسب الآن في تخزين المعلومات عن البحوث المنشورة. وأصبح في الامكان الحصول على تلك المعلومات عن أية بحوث منشورة في مجال معين.

وأحد المجالات الهامة لاستخدامات الحاسب في البحوث العلمية، هو حل المشاكل الرياضية المعقدة بدقة وفي وقت قصير. وقد كان من المستحيل في بعض الحالات حل هذه المشاكل يدويا.

ومن المجالات الأخرى لاستخدام الحاسب، كشف الحضارات القديمة. وقد أمكن تطبيق الحاسب في احدى المشاكل الخاصة بتلك التطبيقات والتي لا يمكن الوصول إلى حل لها بأي طريقة أخرى. وهذه الحالة هي استخدام الحاسب في تحليل وتصنيف ٣٥٠٠٠ حجر رملي استخدام في بناء أحد المعابد المصرية القديمة[٢٩]. ولقد تداعى المعبد منذ ٣٣ قرنا مضت وتناثرت حجارته في أماكن متفرقة. وقد تم تصوير هذه الحجارة وأعطى لها أرقام بحيث أمكن للحاسب تصنيفها ومطابقتها لتحديد أوضاع تلك الحجارة بالنسبة لبعضها.

التطبيقات في المنزل Home Applications

لقد دخلت الحاسبات الصغيرة جدا إلى المنازل ويتزايد أعدادها باستمرار. ومن المتوقع أن يتغير روتين الحياة اليومي في القريب. وهناك بعض التصورات عن فوائد الحاسبات في المنازل، بعضها مطبق حاليا. ومن هذه التصورات ما يلي:

١ - الاستفادة من الحاسبات المركزية والتي يمكن أن يتصل الحاسب المنزلي بها. وسوف تساعد هذه في أداء وظائف عدة مثل البريد الألكتروني والمؤتمرات الألكترونية مما يؤدي إلى الانتهاء من «عصر» سفريات العمل.

٢ - اتمام عملية التسويق داخل المنزل. وسوف تظهر على شاشة العرض السلع

(٢٨) يمكن الرجوع إلى: Schussel, G., Advent of information and inquiry services, Journal of Data Management, September 1969.

(٢٩) للتفاصيل الكاملة، يمكن الرجوع إلى البحث التالي: Smith, R.W., Computer helps Scholars re-create an Egyptian temple, National Geographic, November 1970.

المعروضة في « الكتالوجات المرئية » ويمكن الشراء بالضغط على مفتاح خاص حيث تخصم قيمة السلعة من الحاسب الخاص بالعميل، راجع الشكل (١٣-٣٤).

٣ - تخطيط الوجبات الغذائية، حيث يمكن للحاسب أن يتتبع مخزون المواد الغذائية بالمنزل. كما يتولى تخطيط وجبات خاصة قبل نفاذ فترة صلاحية المواد الغذائية.

٤ - يمكن عرض نسخة من الصحف اليومية على شاشة العرض، وكذلك الكتب والمجلات المتخصصة والمعلومات الخاصة كرحلات شركات الطيران وسوق الأوراق المالية وغير ذلك، راجع الشكل (١٣-٣٤).

٥ - يمكن أن تكون أغلب خدمات التعليم متاحة بالمنزل. ويساعد الحاسب في عرض المواد العلمية ومراقبة مدى تقدم الطالب من خلال اجاباته على الأسئلة الموجهة إليه.

٦ - سوف تتلاشى الشيكات البنكية. وستكون المدفوعات للخدمة المؤداة أو المشتريات عن طريق تحويل الحسابات باستخدام الحاسب المنزلي.

٧ - يستخدم الحاسب في العاب التسلية كالشطرنج وغير ذلك، (أنظر الشكل ١٣-٣٩) وكذلك في الفنون (أنظر الشكل ١٣-٤٠).

٨ - استخدام معالجات صغيرة جدا في أجهزة البيانو والأرجن (أنظر الشكل ١٣-٤١) ويمكنه الاحتفاظ ببعض القطع الموسيقية عند الطلب.

مراجع مختارة

التطبيقات في المدينة

1. Bride, E.
Technology makes more out of core city feasible
Computerworld, November 17, 1971

2. Miller, W.
Computers in architecture
Datamation, September 15, 1971

3. Shostack, K., and Eddy, C.
Management by computer graphics
Harvard Business Review, November- December 1971

4. Soloman, S.
Now computer guide you through traffic snarls
Popular science, January 1971

5. Toffler, A.
Future shock
Random House, New York, New York, 1970

التطبيقات في قطاع النقل

1. Hallen, R.
The joy of computerized motoring
Creative Computing, April 1979

2. Hogan, T.
Micro-maintained Cadillac
Infoworld, July 27, 1981

3. Klossner, A.
Loyal Cadillac
Infoworld, February 1, 1982

4. Truxal, C.
A way to safer skies
Discover, April 1982

التطبيقات في قطاع الرعاية الصحية

1. Brus, J.
A new generation of biomedical instruments
Creative Computing, July- August 1977

2. Forbes, F., Garland, H., and Takao, T.
The telltale heart: EKG processing by microprocessor
Creative Computing, July- August 1978

3. Gordon, R.
Image reconstruction from projections
Scientific American, October 1975

4. Hastings, S.
Psychiatric assessment via computer
Creative Computing, July- August 1977

5. Holmes, E.
Mini report on medicine
Computerworld, April 9, 1975

6. Hopwood, D.
The genetic programming of industrial microorganisms
Scientific American, September 1981

7. Redington, R., and Berninger, W.
Medical imaging systems
Physics Today, August 1981

8. Swindell, W., and Barrettm H.
Computerized tomography
Physics Today, December 1977

9. Weintraub, P.
The miraculous medical microprocessor: A look into the future
Creative Computing, July- August 1977

10. Zimmerman, J., and Rector, A.
Computers for the physician's office
Research Studies Press, Forest Grove, Oregon, 1978

التطبيقات في قطاع مكافحة الجريمة

1. Ball, L.
Computer crime
Technology Review, April 1982

2. Bloombacker, J.
Lessons from Wells Fargo
Computerworld, July 5, 1982

3. Colton, K.
The impact and use of computer technology by the police
Communication of the ACM, January 1979

4. Danziger, J., and Dutton, W.
Computers as an innovation in American local governments
Commuications of the ACM, December 1977

5. Dutton, W., and Kraemer, K.
Management utilization of computers in American local governments communications of ACM, March 1987

6. Frenkel, K.
Computers in court
Technology Review, Aprlil 1982

7. Hoffman, P.
The crypto-censors
Science Digest, July 1982

8. Knight, G.
Computer crime
Walker and Company, New York, New York,1973

9. Parker, D.
Computer security: some easy things to do
Computer Decisions, January 1974

10. Parker, D.
Crime by computer
Charles Scribner's Sons, New York, New York, 1976

التطبيقات في قطاع التعليم

1. Brown, D.
On computers and learning
Computer Decisions, May 1974

2. Brown D., and Cole, P.
The classroom microcomputer
Computer Decisions, February 1975

3. Nold, E., and Cannom, S.
Pilot
People's Computers, July-August 1977

4. Rubin, S.
A simple instructional language
Computer Decisions, October 1973

التطبيقات في قطاع الأعمال

1. Bequai, A.
The cashless society
Computerworld, February 8, February 15, and February 24, 1982

2. Bittner, P.
Electronic mail
Computerworld, March 31, 1982

3. Dvorak, J.
Mailing lists: how computer stores get your name
Infoworld, June 28, 1982

4. Elam, P.
On ward processing
Computer World, March 31, 1982

5. Ellis, C., and Nutt, G.
Office information systems and computer science
Computing Surveys, March 1980

6. Ernst, M.
The mechanization of commerce
Scientific American, September 1982

7. Gilchrist, B., and Shenkin, A.
The impact of scanners on employment of supermarkets
Communications of ACM, July 1982

8. Giuliano, V.
The mechanization of Office work
Scientific American, September 1982

9. Kling, R.
Value conflicts and social choice in electronic funds-ransfer developments
Communications of the ACM. August 1978

10. Turoff, M.
Computerized conferencing: present and future
Creative computing, September-October 1977

التطبيقات في قطاع الصناعة

1. Albus, J.
The economics of the robot revolution
Analog Science Fiction/ Science Fact, April and August 1975

2. Albus, J.
Automation and the sleeping nation
Computer Decisions, August 1975

3. Albus, J., and John, M.
Robot systems
Scientific American, February 1976

4. Cook, N.
Computer-managed parts manufácture
Scientific American, Fetbruary 1975

5. McCorduck, P.
Machines who think
W. H. Freeman and Company, San Francisco, California 1979

6. Nevins, J., and whitney, D.
Computer-controlled assembly
Scientific American, Fabruary 1978

7. Rorvic, D.
As man becomes machine
Doubleday and Company, Ganden City, New York 1971

8. Weizenbaum, J.
Computer power and human reason
W. H. Freeman and Company, San Francisco, California 1976

9. Winston, P.
Artificial intelligence
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts 1977

التطبيقات في المنازل

1. Altmayer, N.
Music composition: A different approach
Creative Computing, April 1979

2. Brunner, J.
The shockware rider
Harper and Row, New York, New York 1975

3. Cannon, T., and Hunt, B.
Image processing by computer
Scientific american, October 1981

4. Colstad, K., and Lipkin, E.
Community memory: A public information network
People's Computer Company, July 1975

5. Fedida, S., and Malik, R.
The viewdata revolution
John Wliley and Sons Inc., New York, New York 1979

6. Fleischer, D.
Computer animation: The art of hyper-reality
Scientific Digest, February 1982

7. Greenberg, D.
Computer graphics in architecture
Scientific American, May 1974

8. Leavitt, R.
Artist and computer
Harmony Press, New York, New York 1976

9. Martin, J.
The wired society
Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1978

10. Menosky, J.
Video graphics and grand jets
Science, May 1982

11. Moorer, J.
Music and computer composition
Communcations of the ACM, February 1972

12. Nash, D., and Bollier, D.
Protecting privacy in the age of hometech
Technology Review, August-September 1981

13. Nelson, T.
Smoothers of the lost arc
Creative computing, March 1982

14. Nilles, J.
Teleworking: Working closer to home
Technology Review, April 1982

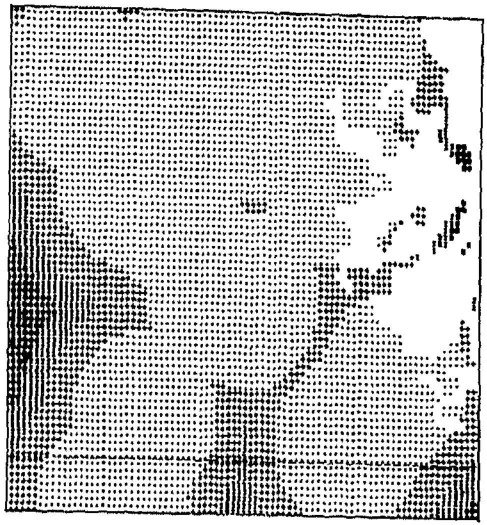
15. Ouverson, M.
Using computer bulletin boards
Dr. Dobb's Journal, May 1982

16. Schneider, B.
Travels in computerland
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts 1974

17. Steinwedel, J.
Personal computers in distributed communications networks
Byte, February 1978

18. Toffler, A.
Future shoch
Random House, New York, New york 1970

19. Toffler, A.
The third ware
William Morrow and Company, New York, New York 1980

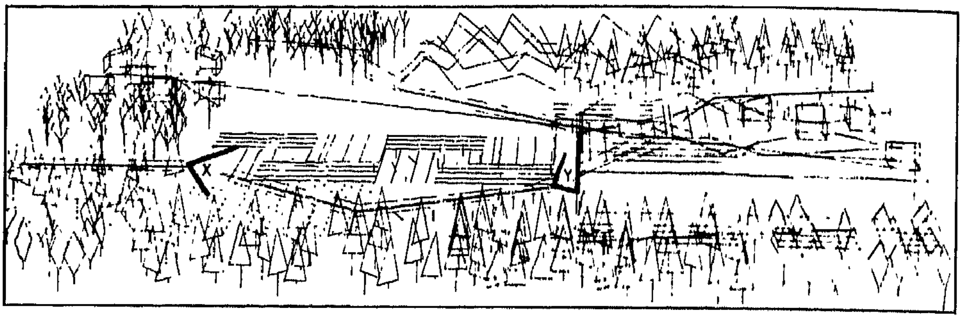


أ ــ الكثافة السكانية لاحدى المدن وضواحيها

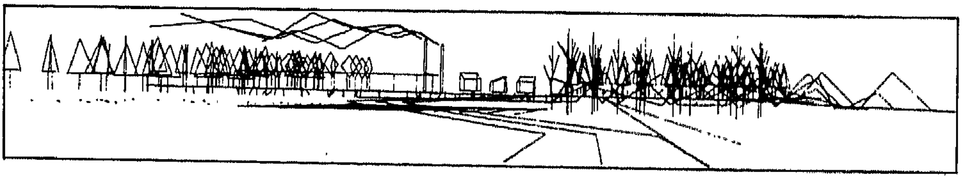


ب ــ شبكة الطرق

شكل (١٣ ــ ١) استخدام الحاسب في تخطيط المدن

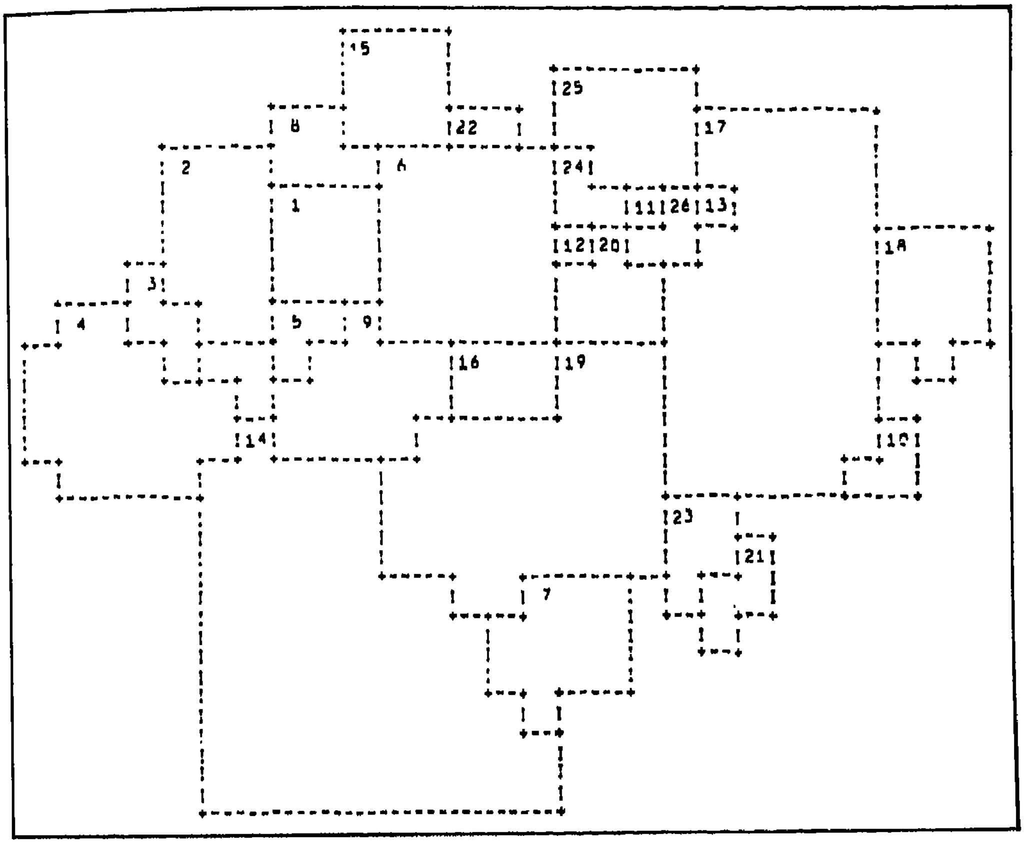


أ ـ المنظر الطبيعي لموقع الانشاءات

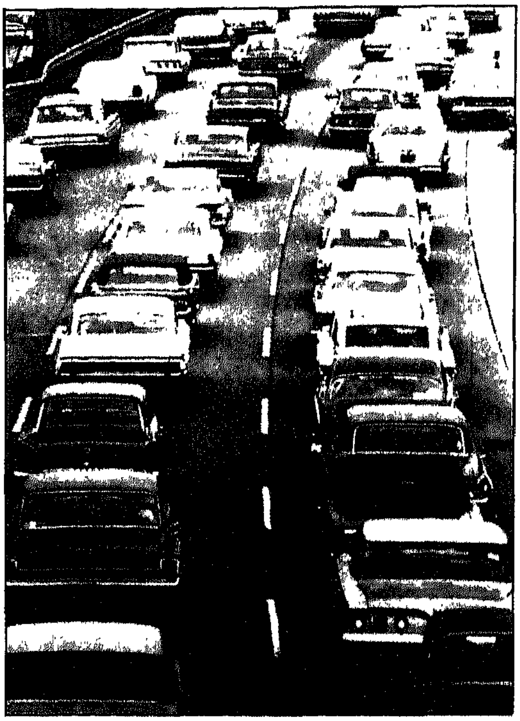


ب ـ منظر المباني كما يظهر من النقطة « X » في المنظر الطبيعي

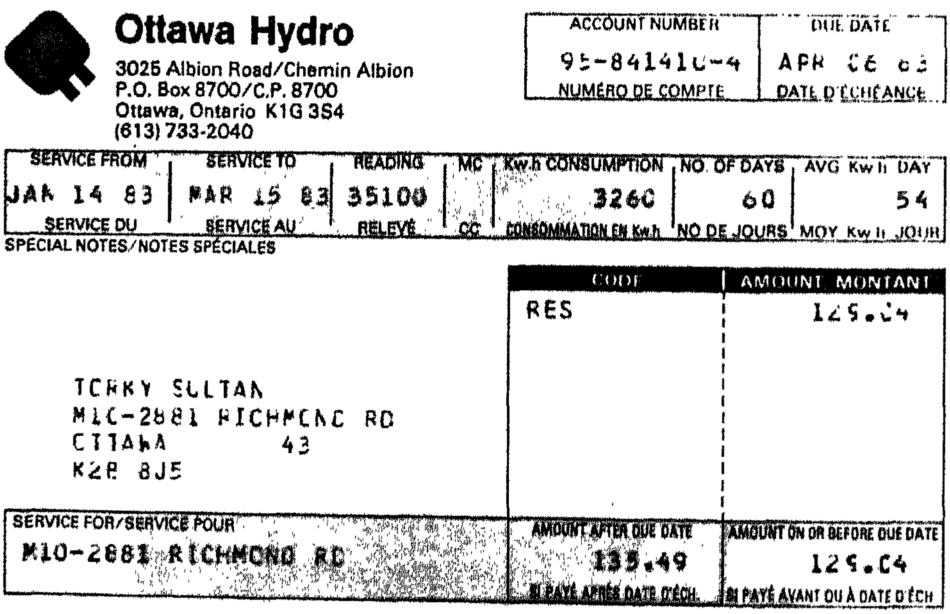
شكل (١٣ ـ ٢) استخدام الحاسب في تخطيط المظهر الخارجي للموقع والمخطط



شكل (١٣ـ٣) مخطط معماري لمكاتب تجارية باستخدام الحاسب



شكل (١٣ ــ ٤) أجهزة احساس بالطريق لقياس حجم حركة المرور



Ottawa Hydro
3025 Albion Road/Chemin Albion
P.O. Box 8700/C.P. 8700
Ottawa, Ontario K1G 3S4
(613) 733-2040

ACCOUNT NUMBER / NUMÉRO DE COMPTE	DUE DATE / DATE D'ÉCHÉANCE
95-841410-4	APR 06 83

SERVICE FROM / SERVICE DU	SERVICE TO / SERVICE AU	READING / RELEVÉ	MC / CC	Kw.h CONSUMPTION / CONSOMMATION EN Kw.h	NO. OF DAYS / NO DE JOURS	AVG Kw h DAY / MOY Kw h JOUR
JAN 14 83	MAR 15 83	35100		3260	60	54

SPECIAL NOTES/NOTES SPÉCIALES

CODE	AMOUNT MONTANT
RES	129.04

TERRY SULTAN
M10-2881 RICHMOND RD
OTTAWA 43
K2B 8J5

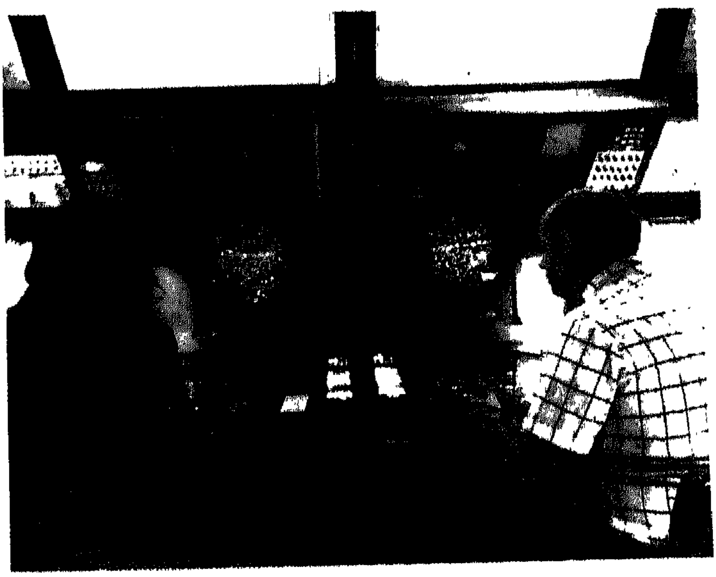
SERVICE FOR/SERVICE POUR
M10-2881 RICHMOND RD

AMOUNT AFTER DUE DATE / SI PAYÉ APRÈS DATE D'ÉCH.	AMOUNT ON OR BEFORE DUE DATE / SI PAYÉ AVANT OU À DATE D'ÉCH
135.49	129.04

شكل (١٣ ــ ٥) نموذج فاتورة حساب



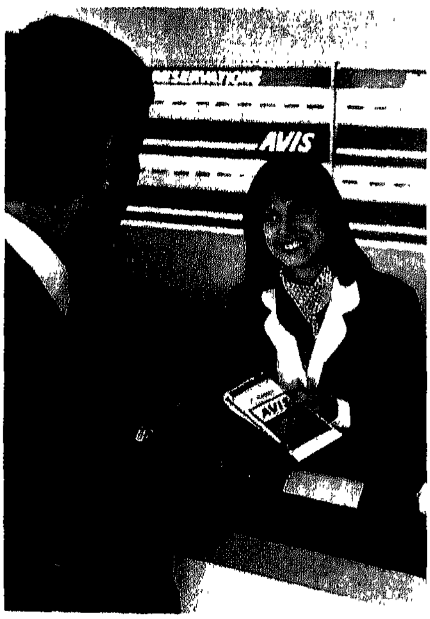
شكل (١٣ ـ ٦) حجز الرحلات بمكاتب وكلاء السفر



شكل (١٣ ـ ٧) نظم رادار تعمل بالحاسب لتوجيه الطائرات داخل مجال المطارات



شكل (١٣ ـ ٨) محاكي لكابينة الطائرة يعمل بالحاسب



شكل (١٣ ـ ٩) الحجز بمكاتب تأجير السيارات باستخدام الحاسب



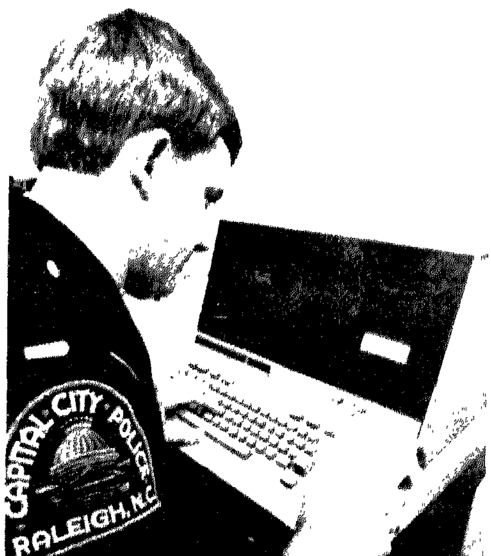
شكل (١٣ـ ١٠) حجز الغرف بالفنادق وحساب فواتير العملاء باستخدام الحاسب



شكل (١٣ ١١) ادخال المعلومات للحاسب بواسطة نهائيات بقلم مضيء



شكل (١٣ ١٢) حجز الأسرّة للمرضى وتحديد المواعيد باستخدام الحاسب



شكل (١٣ ١٣) مكتب فرعي به نهائي بشاشة عرض متصل بالمركز الرئيسي وذلك لادخال واخراج البيانات



شكل (١٣ ـ ١٤) استخدام جهاز اللاسلكي في نقل البيانات إلى مركز الحاسب للحصول على البيانات المطلوبة



شكل (١٣ ١٥) نهائيات متصلة بالحاسب الرئيسي لاستخدامات الطلاب



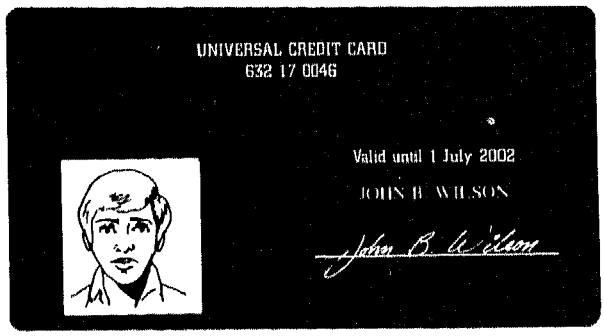
شكل (١٣ ـ ١٦) استخدام الحاسب في قاعة الدراسة



شكل (١٣ ـ ١٧) نهائيات طبع المعاملات البنكية على دفتر التوفير



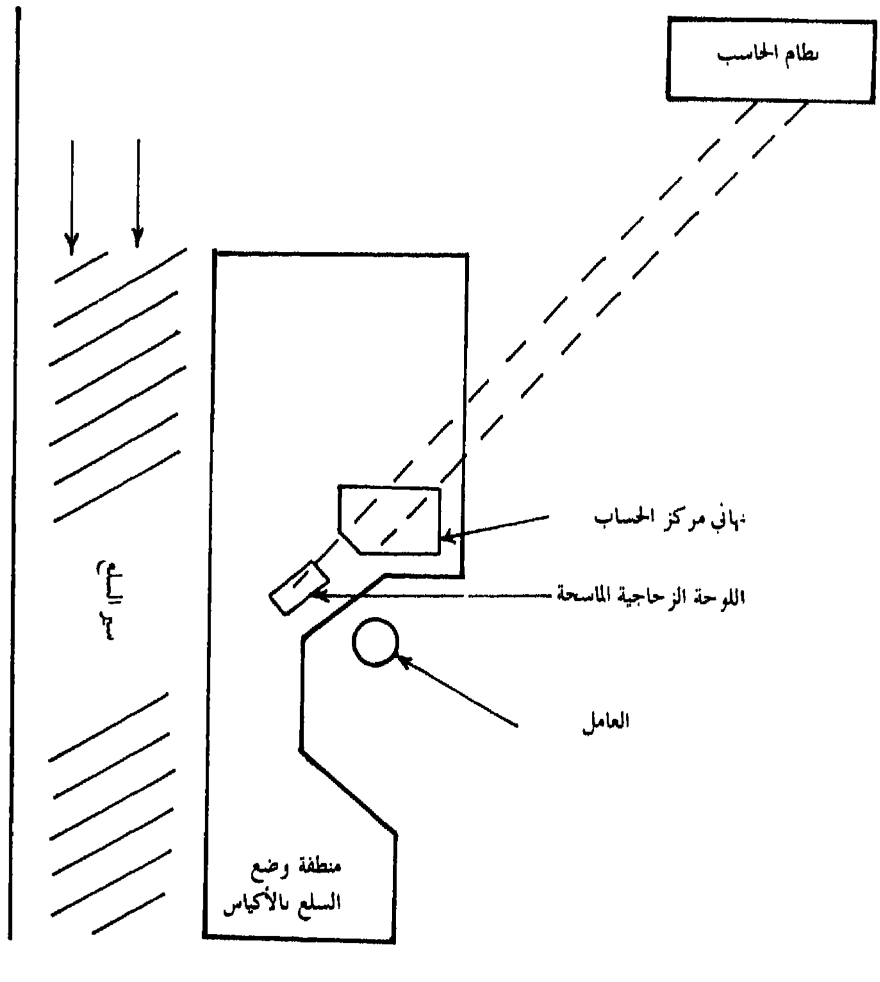
شكل (١٣ ١٨) ماكينة المعاملات البنكية



شكل (١٣ ١٩) بطاقة ائتمانية



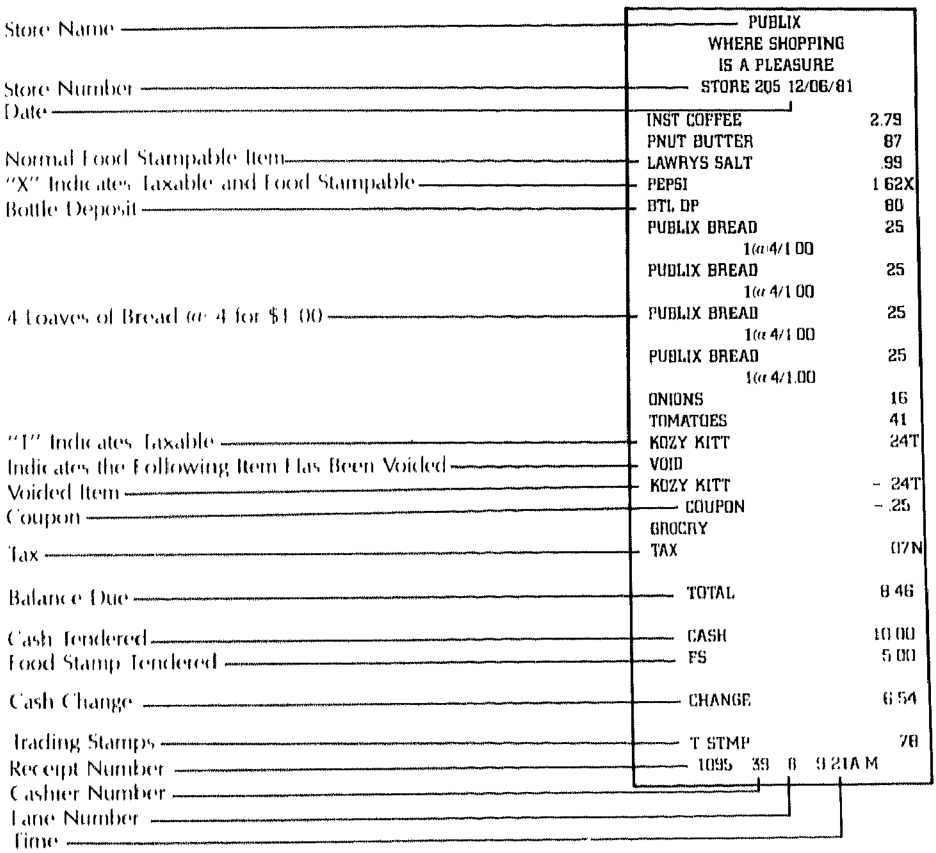
شكل (١٣ ٢٠) نهائي به لوحة مفاتيح وشاشة عرض لادخال واخراج البيانات الخاصة بالسوق المالية



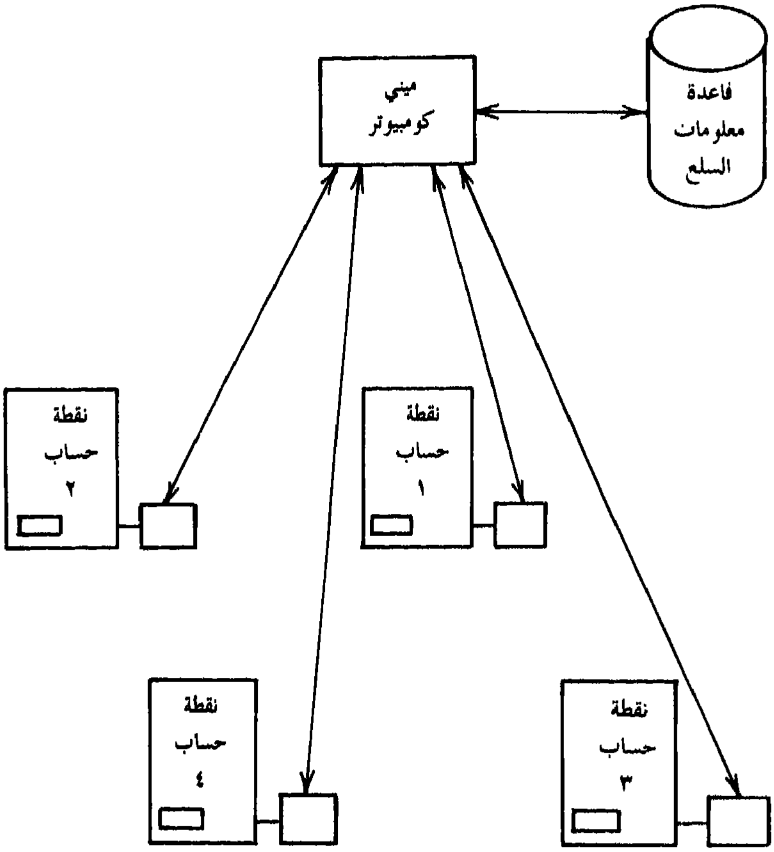
شكل (١٣ ٢١) مخطط لمركز الحساب بالأسواق المركزية



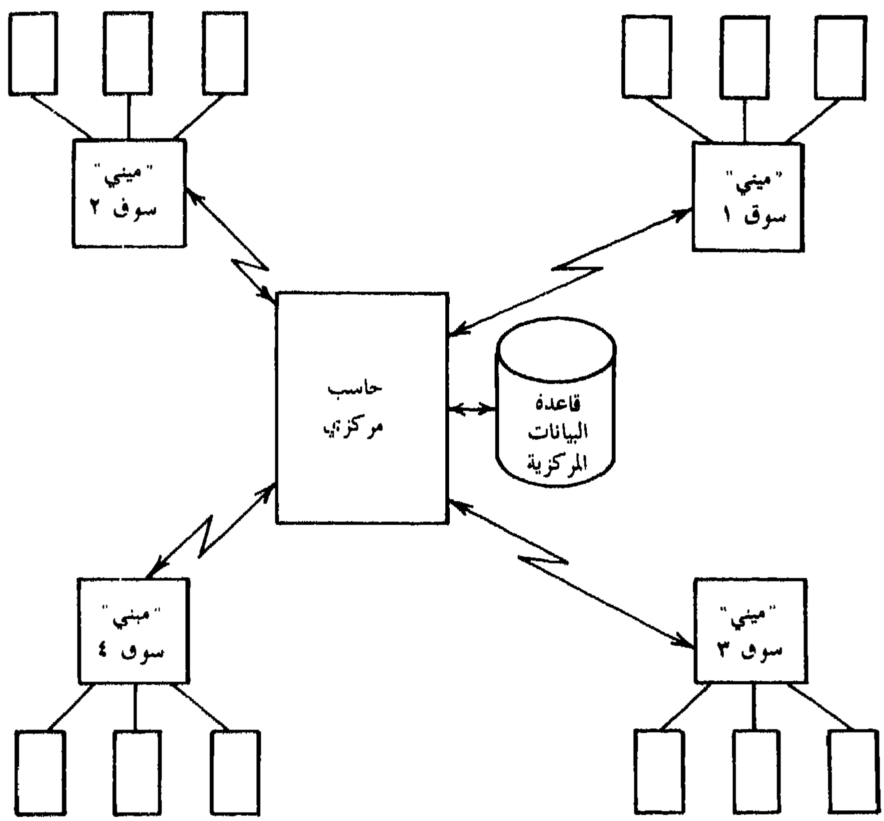
شكل (١٣ - ٢٢) الشفرة العالمية للمنتج على احدى السلع



شكل (١٣ - ٢٣) القائمة التفصيلية للمشتريات



شكل (١٣ ٢٤) مخطط لحاسب صغير يتحكم في عدة مراكز حساب



شكل (١٣ ٢٥) مخطط لشبكة فروع أسواق مركزية متصلة بالمركز الرئيسي



شكل (١٣ - ٢٦) استخدام القلم المضيء
في إرسال المعلومات عن السلعة للحاسب



شكل (١٣ - ٢٧) نهائي لتسجيل بيانات المخزون



شكل (١٣ ـ ٣٠) مكتب به عدة أجهزة لمعالجة الكتابة



شكل (١٣ ـ ٣١) لوحة المفاتيح وشاشة العرض لجهاز معالجة الكتابة



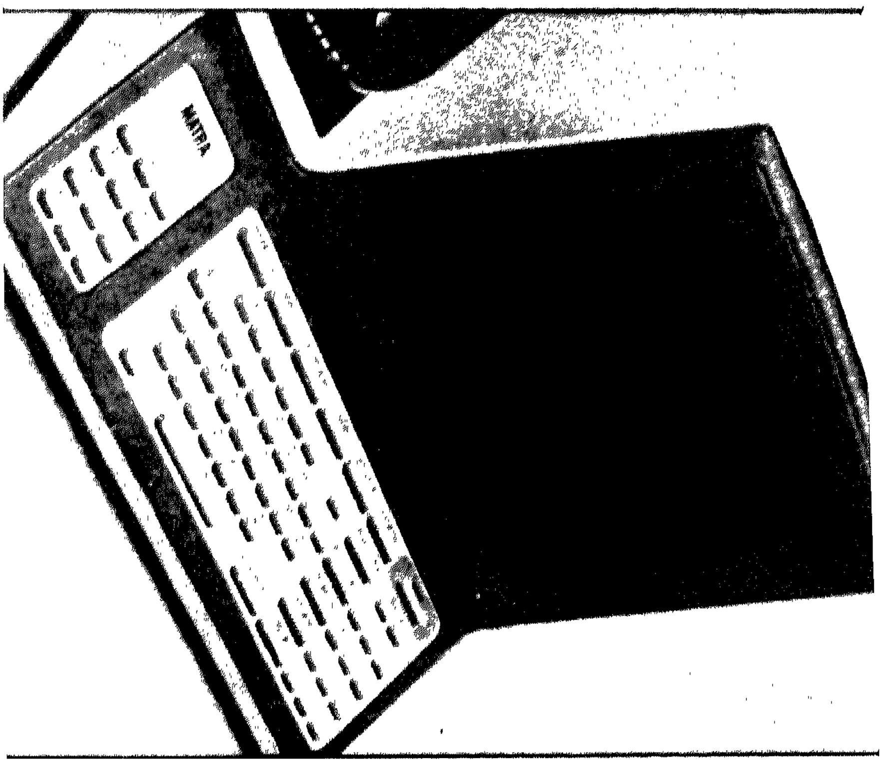
شكل (١٣ - ٣٠) مكتب به عدة أجهزة لمعالجة الكتابة



شكل (١٣ - ٣١) لوحة المفاتيح وشاشة العرض لجهاز معالجة الكتابة



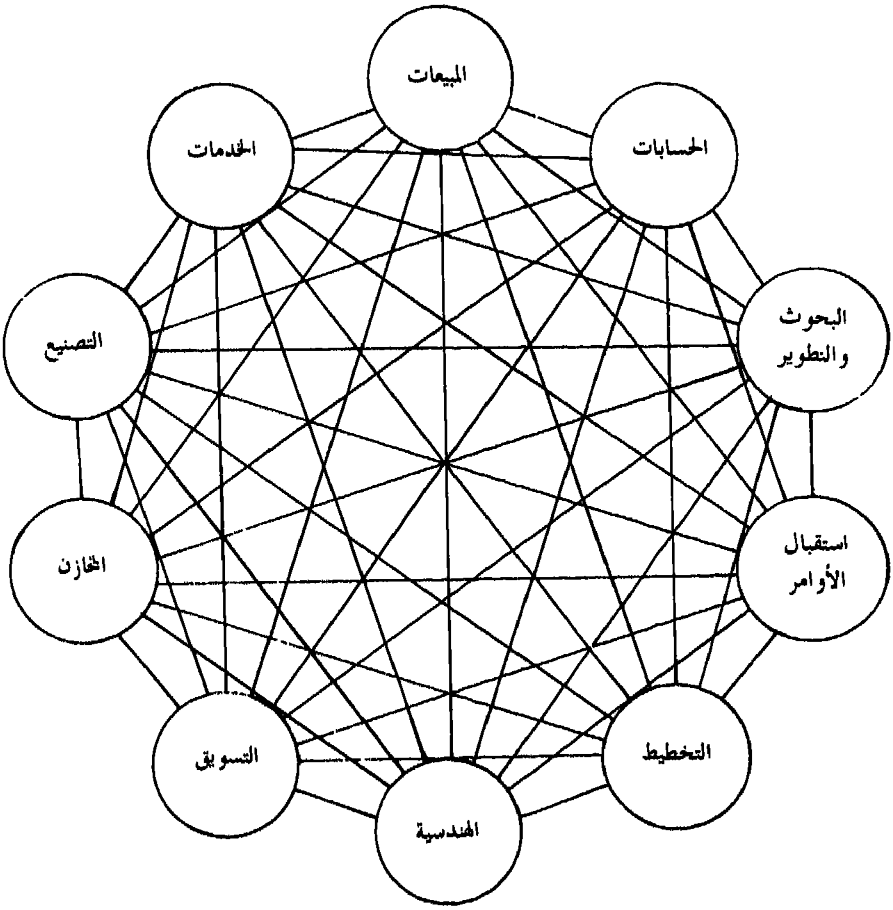
شكل (١٣ ـ ٣٢) نهائي مستقل يحتوي على ذاكرة



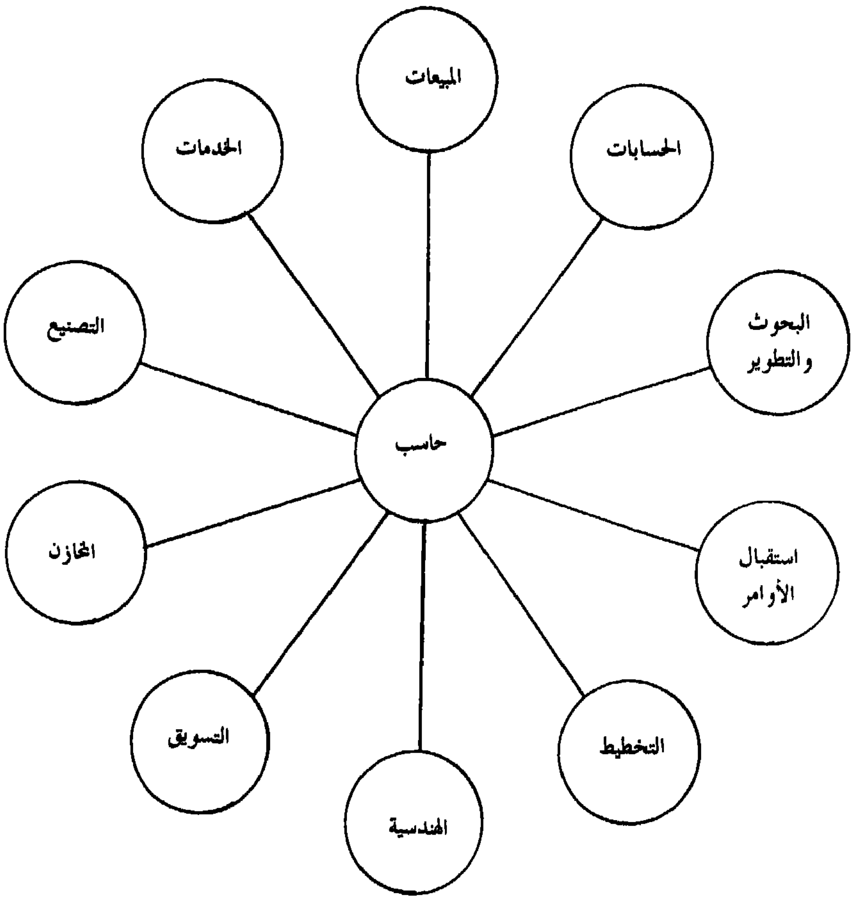
شكل (١٣ ـ ٣٣) جهاز المعلومات المرئية



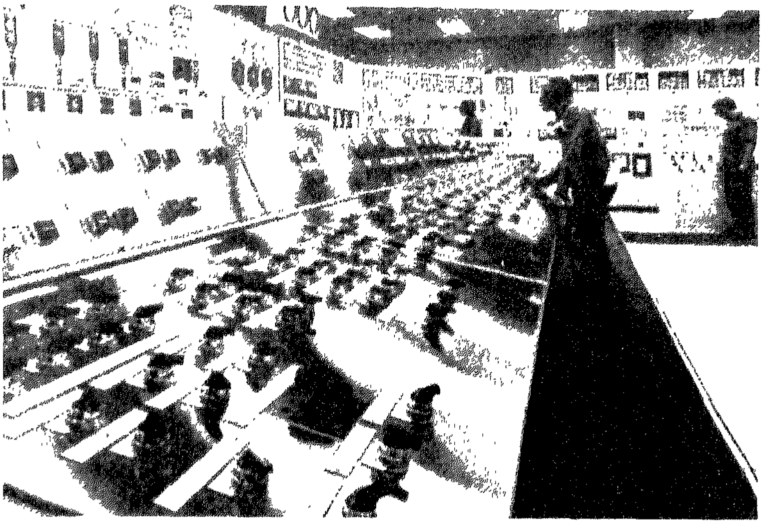
شكل (١٣ – ٣٤) استخدام نظام المعلومات المرئية في المنزل



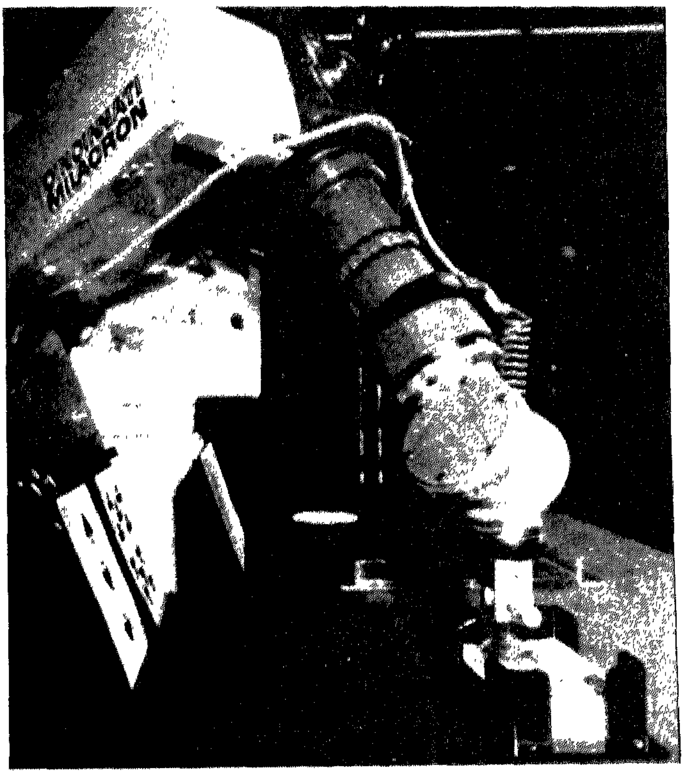
شكل (١٣ ٣٥) خطوط الاتصالات الممكنة للادارات داخل النظام الصناعي



شكل (١٣ - ٣٦) خطوط الاتصالات باستخدام الحاسب



شكل (١٣ ـ ٣٧) لوحات الضبط المتصلة بالحاسب المركزي لضبط عمليات الأفران اللافحة بمصانع الصلب



شكل (١٣ ٣٨) أحد الأجهزة الصناعية التي تعمل بالحاسب



شكل (١٣ ـ ٣٩) استخدام الحاسب في ألعاب التسلية



شكل (١٣ – ٤٠) الرسوم الفنية باستخدام الحاسب



شكل (١٣ ٤١) جهاز أرجن يعمل باستخدام المعالجات الصغيرة جداً

المراجـــع

المراجع

1. *Adams, J.* Data Processing — Delmar Publishers Inc. Albany, New York, 1982
2. *Awad, E.* Business data processing — Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1971
3. *Bishop, P.* Comprehensive computer studies — Edward Arnold, London, 1981
4. *Brabb, G., and Mckean, G.* Business data processing — Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1982
5. *Brabb, G.* Computers and information systems in business — Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1982
6. *Brookes, C., Grouse, P., Jeffery, D., and Lawrence, M.* Information systems design — Prentice-Hall of Australia, Sydney, 1982
7. *Cardenas, A.* Data base management systems — Allyn and Bacon Inc., Boston, Main, 1979
8. *Carver, D.* Introduction to business data processing — John Wiley& sons Inc., New York, New York, 1979
9. *Couger, J., and McFadden, F.* Introduction to computer based information systems — John Wiley & Sons Inc., New York, New York, 1975
10. *Davis, W.* Computers and business information processing — Addison-Wesley Publishing Company, Amsterdam, 1981
11. *Dertouzos, M., and Moses, J.* The computer age: A twenty-year view — The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, Massachusetts, 1980
12. *Forkner, I., and McLeod, R.* Computerized business systems — John Wiley& Sons Inc., New York, New York, 1973
13. *Frates, J., and Moldrup, J.* Computers and life — Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1983
14. *Gane, C., and Sarson, T.* Structured systems analysis — Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1979
15. *Gore, M., and Stubbe, J.* Computers and data processing — McGraw-Hill Book Company, New York, New York, 1979
16. *Graham, N.* Computers and computing — West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1982

17. *Graham, N.* The mind tool: Computers and their impact on society — West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1983

18. *Mandell, S.* Computers and data processing — West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1982

19. *Mandell, S.* Principles of data processing — West Publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1982

20. *Mandell, S.* Computers and data processing today — West publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1983

21. *Popkin, G., and Pike, A.* Introduction to data processing — Houghton Mifflin Company, Boston, Main, 1981

22. *Spencer, D.* Introduction to information processing — Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1981

23. *Spencer, D.* Data processing — Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1982

24. *Thierauf, R., and Reynolds, G.* Systems analysis and design — Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1980

25. *Thierauf, R., and Reynolds, G.* Effective information systems management — Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1982

26. *Welherbe, J.* Systems analysis for computer-based information systems — West publishing Company, St. Paul, Minnesota, 1979

الجمعيات العلمية لنظم المعلومات

فيما يلي الجمعيات العلمية المختصة بمجالات نظم المعلومات

1. American Federation of Information Processing Societies (AFIPS), 345 East 47 Street, New York, N.Y. 10017, USA
2. Association for Computing Machinery (ACM), 1130 Avenue of the Americas, New York, N.Y. 10036, USA
3. Association of Data Processing Service Organizations (ADAPSO), 947 Old York Road, Abington, Pa 19001, USA
4. Association for Educational Data Systems (AEDS), 1201 Sixteenth Street, N.W. Washington, D.C. 20036, USA
5. Business Equipment Manufacturers Association (BEMA), 235 East 42 Street, New York, N.Y. 10017, USA
6. Data Processing Management Association (DPMA), 505 Busse Highway, Park Ridge, Ill 60068 USA
7. Systems and Procedures Association (SPA), 24587 Bagley Road, Cleveland, Ohio 44138, USA

فيما يلي الجمعيات العلمية التي لها علاقة بنظم المعلومات

1. Administrative Management Society, Willow Grove, Pa 19090, USA
2. American Documentation Institute, 2000 P Street, N.Y., Washington, D.C. 20036, USA
3. American Management Association, 135 West 50 Street, New York, N.Y. 10020, USA

4. American Records Management Association, 738 Builders Exchange, Minneapolis, Minn 55402, USA
5. American Society for Information Science, 2000 P Street, N.W., Washington, D.C. 20036, USA
6. Digital Equipment Computer Users Society, 146 Main Street, Maynard, Mass 01754, USA
7. Federal Government Accountants Association, 1523 L Street, N.W., Washington, D.C. 20005, USA
8. Industrial Management Society, 330 South Wells Street, Chicago, Ill 60606, USA
9. National Association of Accountants, 505 Park Avenue, New York, N.Y. 10022, USA
10. National Management Association, 333 West First Street, Dayton, Ohio 45402, USA
11. Society for Advancement of Management, 16 West 40 Street, New York, N.Y. 10018, USA
12. Society for Information Display, 654 North Sepulveda Boulevard, Los Angeles, Calif 90040, USA
13. Special Library Association, 31 East 10 Street, New York, N.Y. 10003, USA

المجلات العلمية لنظم المعلومات

فيما يلي المجلات العلمية المختصة بنظم المعلومات

1. Abstracts of Computer Literature
2. Automation-Data in State and Local Government
3. Business Automation
4. Business Automation News Report
5. Communications of the ACM
6. Computer Characteristics Quarterly
7. Computer Design
8. Computer Education
9. Computers and Automation
10. Computers and the Humanities
11. Computerworld
12. Computing Reviews
13. Data Processing
14. Data Processing Digest
15. Data Processing for Education
16. Datamation
17. EDP Weekly
18. Information Processing Journal
19. Journal of the Association for Computing Machinery
20. Journal of Data Management
21. Software Age
22. Systems and Procedures Journal

فيما يلي المجلات العلمية التي لها علاقة بنظم المعلومات

1. Data Processing for Management
2. Data Systems News
3. Digital Computer Newsletter
4. EDP Analyzer
5. Honeywell Computer Journal
6. IBM Data Processor
7. IBM Systems Journal
8. Information Display
9. Journal of Computer and System Sciences
10. Scientific and Control Computer Reports

يهتم هذا المرجع بوضع أسس وتطبيقات نظم المعلومات واستخدامات الحاسب الآلي. ويساعد المسؤولين والمختصين بالادارة والحاسب والتطوير والبحوث في تطبيق تلك الأسس في مجالاتهم.

ويتضمن المرجع خمسة أجزاء عن معالجة البيانات ونظم الحاسب وإنشاء النظم ونظم المعلومات والتطبيقات.

ويعتبر هذا المرجع الأول باللغة العربية الشامل لأسس وتطبيقات نظم المعلومات واستخدامات الحاسب الآلي. وقد اعتمد في تأليفه على مجموعة عديدة من المراجع الأجنبية والبحوث في هذا المجال.

دار المريخ للنشر